




Universität Bremen

Fachbereich Wirtschaftswissenschaft | FB7

Schriftenreihe des
Lehrstuhls für
Logistikmanagement

Nr. 1
Jahrgang 2014



Finke, S. (Hrsg.)

Messung der Effizienz von City Logistik Projekten

Eckardt, Larissa

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
Tabellenverzeichnis	II
Abbildungsverzeichnis.....	III
1 Einleitung.....	1
1.1 Einordnung und Abgrenzung des Themas.....	1
1.2 Ziel der Arbeit	1
1.3 Gang der Argumentation	1
2 City Logistik	3
2.1 Abgrenzung des Begriffs City Logistik.....	3
2.2 Erfordernis der City Logistik.....	4
2.3 Maßnahmen und Ziele der City Logistik.....	5
2.4 Erfolgsfaktoren der City Logistik.....	7
3 Effizienzanalyse ausgewählter City Logistik Projekte.....	10
3.1 Der Begriff der Effizienz.....	10
3.2 Charakteristiken der für die Effizienzanalyse geeigneten City Logistik Projekte	10
3.3 Die Methode der Randproduktionsfunktion	13
3.3.1 Die Randproduktionsfunktion in Abhängigkeit der einzelnen Inputfaktoren.....	16
3.3.2 Die Randproduktionsfunktion in Abhängigkeit der gewichteten Inputfaktoren	20
4 Empirische Ergebnisse der Effizienzanalyse	23
4.1 Auswertung der Effizienzanalyse.....	23
4.2 Einschränkungen der Effizienzanalyse.....	25
5 Schlussbetrachtung.....	27
Literaturverzeichnis	29
Anlagenverzeichnis	A
Anlage	B

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Bewertungen der Input- und Outputfaktoren	16
Tabelle 2: Produktivitäten der City Logistik Projekte.....	16
Tabelle 3: Die relative Effizienz der City Logistik Projekte.....	17
Tabelle 4: Bewertung der Projekte mit gewichteten Inputfaktoren.....	21

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Faktoreinsatzdiagramm – Die Wirkungsabschätzung in Abhängigkeit der Einwohneranzahl.....	18
Abbildung 2: Faktoreinsatzdiagramm – Die Wirkungsabschätzung in Abhängigkeit der Anzahl der Dienstleistungen	19
Abbildung 3: Faktoreinsatzdiagramm – Die Wirkungsabschätzung in Abhängigkeit der Anzahl der Spediteure	20
Abbildung 4: Faktoreinsatzdiagramm – Die Wirkungsabschätzung in Abhängigkeit der gewichteten Inputfaktoren.....	22

1 Einleitung

1.1 Einordnung und Abgrenzung des Themas

Die Globalisierung führt zu steigenden Import- und Exportzahlen, sodass die Anzahl der zu transportierenden Güter steigt (Globalisierung Fakten 2014, o.S.). Diese Entwicklung führt dazu, dass der Verkehr innerhalb von Städten deutlich zunimmt, weil die zusätzlichen Güter zu den Endkunden geliefert werden müssen. Da der Transport mittels LKW für die letzte Meile innerhalb von Städten am schnellsten, am günstigsten und am flexibelsten ist, hat sich der Zuwachs des Güterverkehrs fast ausschließlich auf den Verkehr auf der Straße ausgewirkt (Müller et al. 2006, 1). Dadurch kann es sein, dass das steigende Verkehrsaufkommen dazu führt, dass besonders in den Spitzenzeiten die Verkehrsinfrastruktur kollabiert. Des Weiteren führt das immer größer werdende Verkehrsaufkommen in städtischen Gebieten dazu, dass in Ballungsgebieten die Stau- und Unfallwahrscheinlichkeiten ansteigen (Umwelt Dialog 2012, o.S.). Neben der steigenden Unfallanzahl, führt der Wirtschaftsverkehr zu Belastungen durch Luftschadstoffe, Lärm und Erschütterungen (Hüttner 2013, 42). Außerdem entstehen durch den Anstieg des Verkehrsaufkommens Probleme beim Liefern der Waren. Die hervorgerufenen blockierten Straßen sowie das Halten in zweiter Reihe, weil nicht genügend Standfläche zum Beliefern zur Verfügung steht, erfordern einen erhöhten Zeitaufwand zum Ausliefern der Waren (Müller et al. 2006, 3). Um diesen Problemen entgegenzuwirken, wurde das Konzept der City Logistik entwickelt. Das Konzept sieht vor, vorhandene Warenströme zusammenzufassen und diese anschließend routenoptimiert auszuliefern.

1.2 Ziel der Arbeit

Die Experimente und operativen Entwürfe zur Planung der Logistik innerhalb von Städten haben in Europa und besonders in Deutschland mit Hilfe der City Logistik deutlich zugenommen (Chanut/Paché 2012, 19). Aus diesem Grund beschäftigt sich die vorliegende Arbeit mit den in Deutschland umgesetzten City Logistik Projekten. In Deutschland wurden laut Wolpert (2013, 44) 39 Projekte initiiert, von denen 2013 noch sechs Projekte aktiv waren. Die anderen 33 Projekte scheiterten aus verschiedenen Gründen. Infolgedessen stellt sich die Frage, welche Faktoren zum Erfolg von Projekten beitragen oder für dessen Misserfolg verantwortlich sind. Diese Arbeit beantwortet diese Frage unter folgender Fragestellung: „Wie effizient waren bereits umgesetzte City Logistik Projekte und welchen Einfluss haben die eingesetzten Faktoren auf die Effizienz und den Erfolg der Projekte?“

1.3 Gang der Argumentation

Kapitel 2 stellt die Grundlagen der City Logistik dar. In dem Kapitel wird zunächst eine Abgrenzung des Begriffs vorgenommen, um darzustellen was City Logistik ist und welche logistischen Tätigkeiten unter diesen Begriff fallen. Anschließend wird erläutert, warum der Begriff der City Logistik so aktuell ist und warum sie überhaupt erforderlich ist. Des Weiteren werden die Maßnahmen und die Ziele der City Logistik beschrieben und abschließend Faktoren aufgezählt, welche zum Erfolg eines City Logistik Projektes beitragen. In Kapitel 3 wurde eine Effizienzanalyse mit Hilfe der Methode der Randproduktionsfunktionen durchgeführt. Dazu werden eingangs der Begriff der Effizienz und die für die Effizienzanalyse benötigten Begriffe definiert. Im Anschluss werden die Charakteristiken der für die Effizienzanalyse ausgewählten Projekte abgebildet, welche als Grundlage für die Analyse dienen. Nachfolgend

wurde die Effizienzanalyse durchgeführt und dabei in zwei Teile unterteilt. Zunächst wurde die Effizienzanalyse in Bezug auf die einzeln betrachteten Inputfaktoren durchgeführt. Anschließend wurden die Inputfaktoren gewichtet und somit die Effizienz in Bezug auf alle Inputfaktoren gemeinsam berechnet. Um die Effizienz der Projekte gegenüberzustellen, wurden Faktoreinsatzdiagramme erstellt, aus welchen die Unterschiede der Projekte hervorgehen. Kapitel 4 stellt die Ergebnisse der Effizienzanalyse dar. Diese unterteilt sich in die Auswertung der im vorherigen Kapitel durchgeführten Analyse und in die Einschränkungen, welche durch die schwierige Informationslage bezüglich der City Logistik Projekte gegeben war. Kapitel 5 fasst die Ergebnisse dieser Arbeit zusammen, beantwortet die Forschungsfrage und gibt einen Ausblick was in einer zukünftigen Arbeit zu diesem Thema bearbeitet werden könnte.

2 City Logistik

Dieses Kapitel beschäftigt sich mit den theoretischen Grundlagen für die vorliegende Arbeit. Zunächst werden die Aufgabenbereiche der City Logistik anhand von Definitionen herausgearbeitet. Anschließend wird aufgezeigt, wie es dazu gekommen ist, dass das Konzept der City Logistik entwickelt wurde und warum die Umsetzung der City Logistik erforderlich ist. Außerdem wird darauf eingegangen, welche Maßnahmen zur Verringerung des Wirtschaftsverkehrs angewandt werden und was das Ziel der City Logistik ist. Abschließend wird beleuchtet, welche Faktoren dazu beitragen, dass ein Projekt erfolgreich durchgeführt werden kann.

2.1 Abgrenzung des Begriffs City Logistik

Die Geschichte der City Logistik begann Anfang der 1970er Jahre. Zu dieser Zeit wurde die Aufmerksamkeit stark auf den städtischen Güterverkehr gerichtet. Es entstanden Verkehrsregelungen, welche darauf bedacht waren die Anwesenheit von Schwerlastfahrzeugen in Städten zu vermeiden und somit die Auswirkungen des Güterverkehrs auf den Stadtbereich einzugrenzen. Zwischen 1975 bis Ende der 1980er Jahre fanden wenige Aktivitäten zur Vermeidung des Güterverkehrs statt. Die Zunahme von verkehrsbedingten Problemen und der damit verbundene öffentliche Druck führten ab 1990 dazu, dass das Interesse erneut anstieg. Es wurden Datenerhebungen und Forschungsprojekte durchgeführt, um den Problemen entgegenzuwirken (Crainic et al. 2009, 4).

Aufgrund der Tatsache, dass es viele verschiedene City Logistik Projekte gibt, fällt es schwer eine für alle Projekte gültige Definition der City Logistik zu finden. Dies liegt vor allem daran, dass die Konzepte der unterschiedlichen City Logistik Projekte auf die stadtspezifischen Probleme zugeschnitten sind und somit unterschiedliche Aufgabenbereiche abdecken.

Um die unterschiedlichen Aufgaben der City Logistik darstellen und den Begriff abgrenzen zu können, wird im Folgenden eine Auswahl an verschiedenen Definitionen der City Logistik vorgestellt. Hierbei wird ersichtlich, dass sich die Definition der City Logistik im Laufe der Zeit stark verändert hat und sich mit der Zeit der Aufgabenbereich der City Logistik immer mehr ausgeweitet hat.

Eine frühe Definition der City Logistik lautet: „Insgesamt kann man unter City-Logistik alle - operativen und dispositiven - Tätigkeiten fassen, die sich auf die bedarfsgerechte, nach Art, Menge, Zeit, Raum und Umweltfaktoren (...) abgestimmte, effiziente Bereitstellung (bzw. Entsorgung) von Realgütern in einer Stadt beziehen“ (Wittenbrink 1993, 252). Diese Definition ist sehr allgemein und grenzt den Begriff der City Logistik nicht eindeutig von anderen logistischen Tätigkeiten in einer Stadt ab.

Nach Taniguchi und Thompson lautet eine Definition der City Logistik, dass City Logistik ein Prozess von privaten Unternehmen ist, welcher mit Hilfe von modernen Informationssystemen der Optimierung von Logistik- und Transportaktivitäten dient. Dieser findet innerhalb von städtischen Gebieten unter Beachtung der Verkehrsumgebung, ihrer Überlastung, Sicherheit und Energieeinsparungen im Rahmen der Marktwirtschaft statt (Taniguchi/Thompson 2002, 45). Taniguchi und Thompson setzten den Fokus der City Logistik auf die Optimierung von Logistik- und Transportaktivitäten.

Crainic et al. definieren City Logistik als ein Konzept, welches versucht Umweltbelastungen, welche mit dem Warentransport in städtischen Gebieten verbunden sind, zu verringern. Dazu ist die Koordination der Verlader und Spediteure erforderlich und die Konsolidierung von Waren verschiedener Kunden sowie Transporteuren in umweltfreundlichen Fahrzeugen notwendig (Crainic et al. 2009, o.S.). Diese Definition betont die Konsolidierung von verschiedenen Waren zur Entlastung von städtischen Gebieten.

Dablanc versteht unter City Logistik verschiedene Services, wie die Auftragsvorbereitung, den Transport, die Lieferung, die kurz- oder mittelfristige Lagerung von Gütern sowie den Rückfluss von Paletten und leeren Verpackungen (Dablanc 2013, 119). Somit setzt Dablanc in ihrer Definition den Fokus auf die verschiedenen Dienstleistungen, welche durch City Logistik Projekte angeboten werden.

Anhand dieser Definitionen, welche alle die City Logistik beschreiben und dennoch unterschiedliche Aufgabenbereiche abgrenzen, wird ersichtlich, wie viele verschiedene Aufgabenbereiche durch die City Logistik abgedeckt werden. Darunter fällt die Optimierung von Logistik- und Transportaktivitäten, die Verringerung von Umweltbelastungen sowie Dienstleistungen, wie die Auftragsvorbereitung, der Transport, die Lieferung, die kurz- und mittelfristige Lagerung und die Entsorgung. Allgemein kann gesagt werden: „Unter den Begriff ‚City-Logistik‘ fällt jede Art von Initiative, die dazu beiträgt, den Wirtschaftsverkehr in Städten zu reduzieren“ (Würmser 1995, 3).

Durch das Konzept der City Logistik können verschiedene Arten von Gütern transportiert werden. Diese können in die Teilbereiche des gewerblichen Lieferverkehrs, den Montageverkehr, den Dienstleistungsverkehr, den Baustellenverkehr, den Entsorgungsverkehr, den Gefahrgutverkehr, den Branchenverkehr und den übrigen Güterverkehr unterteilt werden. Grundsätzlich können alle Teilbereiche durch das Konzept der City Logistik bedient werden. Wichtig ist jedoch, dass für jeden zu transportierenden Teilbereich ein gesondertes Konzept angewandt wird. Dementsprechend müssen in einer Stadt unterschiedliche Vorgehensweisen der City Logistik parallel angewandt werden, um alle Teilbereiche abdecken zu können und um die bestmögliche Lösung zu erzielen (Thoma 1995, 57-58). In dieser Arbeit wird lediglich die Bündelung des gewerblichen Lieferverkehrs betrachtet, weil die meisten City Logistik Projekte darauf ausgerichtet sind, genau diesen zu bündeln. Der gewerbliche Lieferverkehr beinhaltet die Verkehre, welche von gewerblichen Transportdienstleistern im Auftrag Dritter transportiert werden (Thoma 1995, 31).

2.2 Erfordernis der City Logistik

Wenn die Geschichte der City Logistik ab 1990 betrachtet wird, kann festgestellt werden, dass sich diese in zwei Stufen unterteilen lässt. Die erste Stufe begann mit dem City Logistik Projekt, welches 1990 in Bremen initiiert wurde. Ab diesem Zeitpunkt wurden in den verschiedensten Städten Projekte ins Leben gerufen. Nach der Jahrtausendwende sind immer weniger Projekte gegründet worden und viele der vorher gestarteten Projekte wurden bis zu diesem Zeitpunkt bereits beendet. Erst in 2010 wurden vier neue Projekte, davon eins in Nürnberg, eins im Ruhrgebiet und zwei in Berlin gestartet, welche die zweite Stufe darstellen (Wolpert 2013, 46-47). Dieser Aufschwung im Jahr 2010 führt zu der Frage, warum City Logistik derzeit erneut an Wichtigkeit zunimmt. Bei Betrachtung der derzeitigen Trends werden

die folgenden beschriebenen Punkte als Antrieb für die Umsetzung von City Logistik Projekten ersichtlich:

Ein ausschlaggebender Punkt dafür, der City Logistik wieder mehr Aufmerksamkeit zu schenken, ist die Urbanisierung. 1800 lebten 19 Millionen Menschen in Städten, innerhalb von 100 Jahren versechsfachte sich diese Zahl auf 108,3 Millionen Menschen. Bis 1980 verdreifachte sich die Anzahl der in Städten lebenden Menschen nochmals auf 301 Millionen (Zimmermann 2000, 13-14). Durch die konsequent ansteigende Anzahl an Stadtbewohnern, wächst die Anzahl der zu beliefernden Kunden, sodass immer mehr Waren in und durch die Städte zu befördern sind, was einen höheren Wirtschaftsverkehr zur Folge hat. Um den Verkehr innerhalb der Städte einzudämmen, gewinnt das Lösungskonzept der City Logistik dauerhaft an Bedeutung (Jörgl 2013, 26).

Die Globalisierung ist ein weiterer Aspekt, welcher dazu beiträgt, dass der Wirtschaftsverkehr in städtischen Gebieten zunimmt. Die immer größer werdenden Netze von internationalen Beziehungen sorgen dafür, dass die Zahlen des Importes und des Exportes stetig ansteigen. Die Herstellung wird heutzutage dort platziert, wo die Arbeitskraft und der Einkauf von Rohstoffen am günstigsten sind. Die Versteuerung wird dort vollzogen, wo die Steuern am niedrigsten sind und der Verkauf dort, wo die Preise am höchsten sind. Diese Möglichkeiten führen dazu, dass die Güter nicht mehr lokal oder regional, sondern international transportiert werden (Häußermann/Roost 2000, 80).

Durch die stetig ansteigende Anzahl an Bewohnern der Städte, entstehen negative Effekte, wie beispielsweise Energieknappheit, Umwelt-, Luft- und Lärmverschmutzung sowie Staus und steigende Unfallgefahren (Wolpert 2013, 23). In unserer Gesellschaft fällt der Umweltschutz immer stärker ins Gewicht (Rückert-John et al. 2013, 21). Seitdem der Klimawandel präsenter geworden ist, ist es notwendig umweltfreundlichere Fahrzeuge zu verwenden und Emissionen, welche der Verkehr ausstößt, einzudämmen. Der ansteigende Verkehr innerhalb von Städten muss somit umweltfreundlicher gestaltet und auch die Feinstaubbelastung in diesen muss reduziert werden. Das Konzept der City Logistik versucht genau das umzusetzen (Rauw 1994, 49).

2.3 Maßnahmen und Ziele der City Logistik

Die verschiedenen City Logistik Projekte umfassen unterschiedliche Maßnahmen, durch welche die Verkehrsinfrastruktur von Städten effizient ausgenutzt und die Beeinträchtigungen durch den Wirtschaftsverkehr in den Städten verringert werden sollen.

Diese Maßnahmen können in die Kategorien Sammel- und Verteilzentren, IT-Lösungen, Zugangsregelungen, Nutzung von alternativen Verkehrsträgern und Last Mile-Lösungen unterteilt werden (Lütjen/Piotrowski 2012, 48).

Viele Projekte richten Sammel- und Verteilzentren ein, um Güter außerhalb der Stadt sammeln und umschlagen zu können. Unter die Kategorie der Sammel- und Verteilzentren fallen beispielsweise Güterverkehrszentren. Die Waren werden durch Kommissionierung in solchen Zentren gebündelt durch die Stadt transportiert und somit können Fahrten eingespart werden, indem die Bereiche der Stadt beispielsweise auf bestimmte Fahrzeuge aufgeteilt werden. Des Weiteren können die Fahrzeuge so beladen werden, dass ein Minimum an Stopps notwendig ist. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass die Fahrzeuge eine hohe Auslastung aufweisen.

Konzepte, welche die Einführung von IT-Lösungen beinhalten, können eine effizientere Planung von Routen erreichen, indem mittels aktueller Verkehrsinformationen Ballungsgebiete umgangen und der Verkehr somit verteilt werden kann. Ein weiterer Vorteil, welcher durch die Einbeziehung von IT-Lösungen entsteht, ist dass die Akteure besser kommunizieren können und somit optimale Ergebnisse erzielt werden. Die Kategorie der Zugangsregelungen stellt sicher, dass der Wirtschaftsverkehr beispielsweise nur dann verkehrt, wenn wenig Verkehrsaufkommen verzeichnet wird. Infolgedessen werden die Straßen zu den Spitzenzeiten des Individualverkehrs nicht zusätzlich durch den Wirtschaftsverkehr belastet. Außerdem kann durch die Einführung von Zeitfenstern gewährleistet werden, dass beispielsweise Fußgängerzonen beliefert werden können, während die Geschäfte geschlossen haben. Einige Projekte befassen sich mit der Nutzung von alternativen Verkehrsträgern, wie zum Beispiel Güterstraßenbahnen. Auch diese Kategorie führt zu einer Entlastung der Straßen, da ein gewisser Teil des Wirtschaftsverkehrs auf einen anderen Verkehrsträger verlagert wird und somit der innerstädtische Verkehr auf den Straßen abnimmt. Dadurch sinkt vor allem die Staugefahr, da andere Verkehrsträger, wie die Binnenschifffahrt oder der Zugverkehr die Straßen umgehen. Die Kategorie der Last-Mile Lösungen beschäftigt sich hingegen damit, den Weg der Güter vom Verteilzentrum zum Empfänger effizient zu gestalten. (Lütjen/Piotrowski 2012, 48).

Durch die Umsetzung dieser Maßnahmen wird das Ziel verfolgt, die innerstädtischen Ballungsgebiete durch Bündelung der Güterflüsse zu entlasten und durch den Wirtschaftsverkehr entstehende Störungen einzudämmen. Dabei werden nicht alle Maßnahmen im gleichen Projekt angewandt, sondern es werden die Maßnahmen ausgewählt, welche für die jeweilige Stadt am besten geeignet sind.

Die Ziele der Konzepte lassen sich in ökonomische, ökologische und das Image betreffende Ziele unterteilen.

Ökonomische Ziele stellen die Intention dar wirtschaftliche Faktoren, welche durch das Konzept der City Logistik beeinflusst werden können, zu optimieren. Somit zielen die Konzepte der City Logistik darauf ab, die Anzahl der Fahrzeuge und deren Anwesenheitsdauer innerhalb von Städten zu reduzieren, eine Tourenplanung vorzunehmen, sodass Produktivitätssteigerungen realisiert werden können und durch die Bündelung der Waren eine Kostensenkung zu erreichen (Eisele 2008, 95). Durch City Logistik kann beispielsweise das Transportieren von Gütern in halbvollen LKWs vermindert werden, indem Touren gebündelt werden. Durch das Zusammenfassen der Touren werden die Laderäume von LKWs effizienter genutzt und die Anzahl an Fahrten auf ein Minimum reduziert (Hesse 1997, 110-111).

Durch den Verkehr innerhalb von Ballungsgebieten entstehen ökologische Probleme, welche durch das Konzept der City Logistik verringert werden sollen. Zu diesen Problemen gehören die von Schwerlastfahrzeugen und anderen Fahrzeugen ausgestoßenen, schädlichen Emissionen sowie der verursachte Lärm. Des Weiteren haben die hohen Achslasten der Fahrzeuge ein starkes Abnutzen der Straßen- und Brückeninfrastruktur zur Folge (Hesse 2000, 10). Die Bündelung der Sendungen und die daraus folgende Reduktion des Verkehrsaufkommens innerhalb der Städte, führen zur Verringerung der negativen externen Effekte (Eisele 2008, 95). Das Konzept der City Logistik versucht die durch den Wirtschaftsverkehr entstehenden negativen Effekte durch umweltfreundliche Transportmittel zu vermeiden. Dazu werden schadstoffarme und geräuschminimale Fahrzeuge eingesetzt sowie gebündelte Touren und damit eine optimierte Fahrzeugauslastung erzielt (Wagner 2002, 148).

Die das Image betreffenden Ziele stellen die positiven Veränderungen dar, welche durch die City Logistik generiert werden können. Die gebündelte Lieferung der Waren und die damit einhergehende umweltfreundlichere Belieferung wirft ein positives Licht auf die Akteure des Projektes. Wenn das Projekt und seine Akteure die nötige Zustimmung der Politik bekommen, kann gewährleistet werden, dass das Projekt auch in Zukunft umsetzbar bleibt (Eisele 2008, 95).

2.4 Erfolgsfaktoren der City Logistik

Der Erfolg von City Logistik Projekten lässt sich nicht über quantitative Kennziffern, wie CO₂ Einsparungen, Streckeneinsparungen oder den erreichten Bündelungsgrad definieren. Er ist abhängig von qualitativen Kriterien, welche sich an den jeweiligen Projekten orientieren. Dazu zählen die spezifischen Zielsetzungen, die Maßnahmen, welche zur Erreichung dieser durchgesetzt wurden und die Ergebnisse, welche diese Maßnahmen erbracht haben (Oexler et al. 1999, 331). Die Erfolgsfaktoren sind im Folgenden bewusst allgemein beschrieben worden, da jede Stadt und somit auch jedes Projekt unterschiedlich ist und deshalb keine konkreten Optimierungsmaßnahmen genannt werden können.

Oexler et al. (1999, 331-334) zählen in einem Artikel Faktoren auf, welche zum Erfolg eines City Logistik Projektes beitragen. Diese werden im Folgenden aufgezählt und um weitere Faktoren, welche von anderen Autoren als erfolgsversprechend angesehen werden, ergänzt. Dadurch soll erkenntlich gemacht werden, welche Faktoren von aktuell umgesetzten und zukünftigen Projekten beachtet werden sollten.

Zunächst ist es wichtig, dass vor der Initiierung eines Projektes die Bedürfnisstrukturen der Akteure und der Stadt erkannt werden. Um die Verkehrssituationen in den entsprechenden Städten bestmöglich optimieren zu können, muss geprüft werden, welche Maßnahmen notwendig sind. So kann sichergestellt werden, dass das Projekt optimal auf die Problemstellung ausgerichtet ist. Relevant ist hierbei, inwieweit die Akteure eine Kooperation mit Wettbewerbern akzeptieren und inwiefern finanzielle Mittel von den Akteuren getragen werden, um möglicherweise neue Leistungsangebote zu realisieren.

Ein weiterer Faktor, der nicht ignoriert werden darf, ist die Wahl der richtigen Kooperationsform. Die Kooperationsform muss so gewählt werden, dass sie zu der jeweiligen Konstellation der Projekte passt. Beispielsweise ist es von Vorteil eine GmbH oder eine GmbH & Co. KG zu wählen, um eine Verbindlichkeit zu schaffen. So kann gewährleistet werden, dass die beteiligten Akteure an die Unternehmung gebunden sind. Hingegen bietet eine mündliche Vereinbarung den Vorteil, dass eine Flexibilität innerhalb der Abläufe gegeben ist und somit beispielsweise einfacher neue Akteure in das Vorhaben einbezogen werden können. Beide Kooperationsformen haben Vor- und Nachteile, weshalb nicht vorgeschrieben werden kann, welche einen höheren Erfolg verspricht.

Des Weiteren sollte ein erfolgreiches Konzept darauf bedacht sein, Maßnahmen einzuleiten, welche das Projekt für weitere Zielgruppen attraktiv gestaltet. Bei der Betrachtung bereits umgesetzter Projekte wird ersichtlich, dass das Angebot an Dienstleistungen eher gering war. Dies lässt darauf schließen, dass die Interessen der Zielgruppen nicht ausreichend vertreten wurden und somit auch die Erfolgchancen der Projekte sinken. Aus diesem Grund ist es erforderlich, dass neben der konsolidierten Transportdienstleistung beispielsweise Dienstleistungen, wie die Lagerung von Gütern, angeboten werden. Durch das Angebot weiterer Leis-

tungen können neben den Spediteuren und den Einzelhändlern andere Akteure, wie Dienstleister und Endkunden, in das Vorhaben einbezogen werden.

Die Öffentlichkeitsarbeit ist ein weiterer wichtiger Aspekt, welcher besonders am Anfang des Projektes wichtig ist. Mit Hilfe der Öffentlichkeitsarbeit sollte publiziert werden, welche Vorteile durch das Projekt erzielt wurden und welche Akteure am Projekt beteiligt sind. Durch die Veröffentlichung der Vorteile können neue Akteure für das Projekt gewonnen werden. Wenn für die Öffentlichkeit offengelegt wird, welche ökologischen Vorteile durch die Initiierung des Projektes entstehen, werden die Händler von den Endverbrauchern regelrecht zur Mitwirkung gezwungen. Seitens der Bekanntmachung der beteiligten Akteure kann ein Nutzen für die Akteure direkt erzielt werden. Wenn publiziert wird, dass die Akteure bei City Logistik Projekten mitwirken, wirft dies ein gutes Licht auf die Akteure und macht gleichzeitig kostenlose Werbung. Dieser Vorteil muss den Akteuren genannt werden, um sie für das Projekt gewinnen zu können. Des Weiteren sind die Akteure dadurch dazu geneigt zu Beginn des Projektes in dieses zu investieren, da sie diese Kosten im Marketing einsparen werden. Demnach können durch die Öffentlichkeitsarbeit sowohl Vorteile für das Projekt als auch für die beteiligten Akteure entstehen.

Es ist das Gerücht verbreitet, dass mit der Initiierung eines City Logistik Projektes hohe Kosten verbunden sind. Um die Güter gebündelt durch die Stadt zu transportieren und gleichzeitig nicht den Verkehr zu behindern, wird davon ausgegangen, dass die Transport-Infrastruktur einer Stadt verändert werden muss. Hingegen ist es wichtig, dass vor der Umsetzung der Projekte darauf geachtet wird, die in den jeweiligen Städten verfügbare Transport-Infrastruktur bestmöglich auszunutzen. Durch die ideale Integration der verfügbaren Infrastruktur können Kosten gesenkt, Vorteile genutzt und der Wettbewerb zwischen den Spediteuren vermieden werden.

Das Einsetzen von modernen Technologien ist nach Oexler et al. ein Erfolgsfaktor, welcher wesentlich zum Erfolg beiträgt. Alle Akteure müssen miteinander vernetzt sein, sodass eine funktionierende und effiziente Kooperation erfolgen kann. Durch die Vernetzung der Spediteure können beispielsweise Leerfahrten vermieden werden, indem direkte Anschlussfahrten mitgeteilt werden können. Um keine unnötigen Investitionen zu tätigen sollte das Kommunikationsnetzwerk zunächst geplant werden, damit über passende Technologien entschieden werden kann. So kann vermieden werden, dass Investitionen getätigt werden, welche nicht auf die Anforderungen des Projektes angepasst und somit unwirksam sind.

Als weiterer wichtiger Erfolgsfaktor wird von Oexler et al. das Nutzen von Fördermitteln genannt. Besonders für den Start der Projekte ist es hilfreich, externe Unterstützung zu bekommen. Durch Fördermittel kann beispielsweise Werbung für das Projekt geschaltet werden, um erste Akteure für die Unternehmung zu gewinnen und es können benötigte Arbeitsmittel bereitgestellt werden. Wie Oexler et al., weißt auch Stephan (2005, 58) in ihrer Arbeit darauf hin, dass es wichtig ist, sich nicht in Abhängigkeit von Fördermitteln zu bringen. Bei Abhängigkeit von diesen kann ein Auslaufen der Fördermittel auch gleichzeitig zum Ende des Vorhabens führen.

Stephan (2005, 57-58) kommt in ihrer Arbeit nach der Analyse des City Logistik Projektes in Leipzig zu dem Ergebnis, dass es zum Erfolg eines Projektes beiträgt stadtspezifische Studien und empirische Vorarbeiten zu erstellen, bevor die Projekte in die Praxis umgesetzt werden. Somit können die Vor- und Nachteile des Projektes erarbeitet und mögliche Schwierigkeiten

aufgedeckt werden. Des Weiteren kann über diesen Weg gewährleistet werden, dass das Projekt speziell auf die Probleme innerhalb der Stadt abgestimmt ist und möglichst effizient und erfolgreich verläuft.

Als wichtigster Erfolgsfaktor hat sich das Bilden von Kooperationen herausgestellt. Für ein erfolgreiches City Logistik Projekt ist es zwingend erforderlich, die Kooperations- und Kommunikationsbereitschaft des Einzelhandels, der Speditionen sowie der Städte und Kommunen sicherzustellen. Durch eine neutrale Interessensplattform, welche die Interessen aller Akteure beachtet und diese zusammenbringt, kann die Zustimmung und das Vertrauen aller Akteure gewonnen werden, sodass eine reibungsfreie Zusammenarbeit möglich ist. Über die Interessensplattform können die Akteure dazu bewegt werden am Projekt mitzuwirken, indem sie über ihre Vorteile, welche sie durch das Projekt erfahren können, in Kenntnis gesetzt werden. Über diesen Weg kann erreicht werden, dass die Akteure von ihren bisherigen Gewohnheiten abweichen und die Mitarbeit an City Logistik Projekten nicht vehement abweisen (Jörgl 2013, 27; Oexler et al. 1999, 332; Stephan 2005, 58).

3 Effizienzanalyse ausgewählter City Logistik Projekte

Weil alle in der Vergangenheit umgesetzten City Logistik Projekte nach einiger Zeit wieder eingestellt wurden, wird in diesem Kapitel eine Effizienzanalyse durchgeführt, um herauszufinden, wie effizient und erfolgreich bereits umgesetzte City Logistik Projekte in Deutschland waren. Zunächst werden der Begriff der Effizienz und die für die Effizienzanalyse notwendigen Begriffe erläutert. Im Anschluss daran werden die für die Effizienzanalyse ausgewählten Projekte charakterisiert. Daraufhin wird die Effizienz der Projekte mit Hilfe der Methode der Randproduktionsfunktion berechnet und anschließend wird die Effizienz der Projekte gegenübergestellt.

3.1 Der Begriff der Effizienz

Effizienz bedeutet, dass eine Steigerung der Produktion eines Gutes nur zu Lasten der Produktion eines anderen Gutes erzielt werden kann. Es ist ein Zustand ohne Verschwendung von Produktionsfaktoren (Geigant et al. 1994, 191). In dieser Arbeit meint der Begriff der Effizienz die technische Effizienz. Diese ist eine Unterart der Effizienz und bedeutet, dass jeder technisch effizienten Inputkombination, der technisch maximal herstellbare Ertrag zugeordnet wird (Geigant et al. 1994, 191).

Die Effizienz der Decision Making Units lässt sich über den Quotienten von Output zu Input messen (Corsten 2009, 74). Decision Making Units sind dabei „produktive Einheiten, die autonom und verantwortlich Entscheidungen über ihre innere Organisation treffen können“ (Stepan/Fischer 2009, 187). Diese werden im Folgenden mit DMU abgekürzt. Die Anzahl der eingesetzten Faktoreinsatzmengen wird als Input bezeichnet (Schumann et al. 2011, 133). Inputfaktoren sind dabei sowohl materielle, als auch immaterielle Faktoren, welche während des Wertschöpfungsprozesses kombiniert werden, um andere Faktoren herzustellen (Corsten 2009, S. 4). Outputfaktoren repräsentieren das zu erstellende Endprodukt. Deren Herstellung ist das Ziel der Transformation (Corsten 2009, S. 9), welche hierbei den Prozess einer qualitativen, räumlichen oder zeitlichen Veränderung von Objekten bezeichnet (Dyckhoff 2003, 3). Outputfaktoren können, wie Inputfaktoren, sowohl materiell als auch immateriell sein (Corsten 2009, S. 9). Mit Hilfe der Effizienzanalyse wird aufgezeigt, wie effizient die Inputfaktoren in Outputfaktoren transformiert werden (Stepan/Fischer 2009, 187).

3.2 Charakteristiken der für die Effizienzanalyse geeigneten City Logistik Projekte

Aufgrund der schwierigen Informationslage bezüglich der Veränderungen des Wirtschaftsverkehrs durch die Umsetzung von City Logistik Projekten, konnten nur ausgewählte Projekte in die Effizienzanalyse einbezogen werden. Problematisch ist, dass nach Durchführung der Projekte bei kaum einem Projekt dokumentiert wurde, inwiefern es Auswirkungen auf den Wirtschaftsverkehr gab. Deshalb werden im Folgenden zwölf Projekte beschrieben, zu welchen Informationen über den Wirkungsgrad nach Umsetzung des Projektes gefunden werden konnten. Bei der Analyse wurde darauf geachtet, dass alle ausgewählten Projekte Speditionskooperationen sind, welche durch die Bündelung von Warenströmen eine Verkehrsreduzierung im Innenstadtbereich erzielen wollten. Diese Einschränkung soll dazu führen, dass die Projekte vergleichbar bleiben.

Im Folgenden werden die ausgewählten Projekte kurz vorgestellt:

City Logistik Augsburg: 1994 wurde in Augsburg eine Speditionskooperation mit sechs beteiligten Speditionen initiiert (O.V. 1995, 7). Ziel der Speditionskooperation war es, die innerstädtische Verkehrsbelastung zu reduzieren und die Kosten für die Spediteure zu senken. Dazu wurde eine gebündelte Belieferung der Großmärkte Kaufland, Fegro und Handelshof angestrebt. Das Sammeln, Bündeln und Ausliefern der Waren wurde von einem Subunternehmer durchgeführt. Neben der gebündelten Belieferung wurde keine weitere Dienstleistung angeboten. Vorgegebene Lieferzeitfenster und Warenannahmezeiten bei den Empfängern führten dazu, dass im Laufe der Zeit einige Speditionen ausgestiegen sind (Technische Universität Hamburg-Harburg 2014 a, o.S.). Eine Bestandsaufnahme im Jahr 1995 hat ergeben, dass durch die Speditionskooperation die Anzahl der Touren und die Fahrleistung um 75% reduziert wurden und auch die Anzahl der benötigten Transportfahrzeuge von drei auf ein Fahrzeug verringert werden konnte (O.V. 1995, 7).

Augsburger Lieferservice: In Augsburg wurde 2006 das City Logistik Konzept *Augsburger Lieferservice – Die saubere Stadt Logistik* ins Leben gerufen. Die Intention des Projektes lag darin, eine Feinstaubreduzierung im Innenstadtbereich zu erzielen. Dazu sollte der Anlieferverkehr gebündelt werden, wodurch Fahrkilometer innerhalb der Stadt eingespart werden sollten. Das Projekt hat insgesamt fünf Dienstleistungen angeboten. Zu diesen gehörten neben den Transportdienstleistungen, besondere Leistungen für die Gastronomie, die ganztägige Warenannahme, die Entsorgung von Verpackungen und ein Lagerservice. Die Andreas Schmid AG war exklusiver Dienstleister des Projektes. Zum Scheitern des Projektes führte die Reaktion der Händler auf das Projekt. Diese haben befürchtet, dass durch das Projekt zusätzliche Kosten anfallen würden, weil die Lieferkosten zu den Zielorten nicht höher waren, als die Lieferkosten zum verteilenden Dienstleister (Die Augsburger Zeitung 2010, o.S.; Fleischmann 2006, o.S.). Die Umsetzung eines City Logistik Konzeptes in Augsburg konnte somit nie erreicht werden, weil die Nachfrage der Einzelhändler zu gering war (Augsburger Allgemeine 2010, o.S.). Das Projekt wurde daraufhin im Jahr 2010 eingestellt (Wolpert 2013, 70).

City-Logistics Kassel: Dadurch dass sich die Verkehrssituation in der Innenstadt von Kassel von Jahr zu Jahr verschlechtert hat, initiierte die Stadt Kassel 1994 ein City Logistik Projekt. Mit Hilfe einer kooperativen Belieferung des Innenstadtbereiches sollte die Stadt von Lieferverkehr entlastet und die Distributionskosten in der Feinverteilung reduziert werden (Technische Universität Hamburg-Harburg 2014 b, o.S.). Teilgenommen haben 1994 zehn Speditionen, wobei im Verlauf des Projektes zwei Speditionen die Kooperation aufgrund von mangelnder zu transportierender Gütermengen verlassen haben. Die Bündelung und Auslieferung der Waren übernahm ein neutraler Dienstleister (Klein-Vielhauer 2001, S. 17). Das Projekt beschränkte sich auf die konsolidierte Warenbelieferung der Innenstadt. Mit Hilfe des Projektes in Kassel konnte die Anzahl der Fahrzeuge mit zehn Spediteuren von anfangs 15 bis 20 Fahrzeugen ohne das Projekt, auf zwei bis drei Fahrzeuge nach Implementierung des Projektes reduziert werden. Des Weiteren wurden die täglichen Touren von ursprünglich 15 auf 4 Touren verringert und es wurden lediglich noch 70 anstatt 120 Kilometer zurückgelegt. Außerdem konnte die Fahrzeugauslastung von 27% auf 60% erhöht werden (O.V. 1995, 10).

City Logistik Magdeburg: Das City Logistik Projekt Magdeburg wurde 1997 aufgrund zunehmender Verkehrsbelastung durch neue innerstädtische Gewerbeflächen ins Leben gerufen

(Technische Universität Hamburg-Harburg 2014 c, o.S.). Sechs Speditionen waren an dem Projekt beteiligt und sollten die Kunden gemeinsam beliefern. Ziel des Projektes war es, die Umwelt zu entlasten, Kosteneinsparungen zu erzielen und den Verkehr zu reduzieren. Diese Ziele sollten durch die Bündelung der Güterströme, die Reduktion von LKW-Fahrten sowie die Reduktion der Empfängerfahrten erreicht werden. Zur Umsetzung des Projektes wurde ein Subunternehmen integriert, welches durch Sammeltouren die Güter bei den Speditionen abholt und gebündelt an die Empfänger liefert. Zusätzliche Dienstleistungen wurden nicht angeboten. Nach einem Jahr konnten die Fahrten der beteiligten Spediteure um 20% reduziert werden, die zurückgelegten Kilometer waren zwischen 25 und 40% weniger. Die Anzahl der Touren wurde von 120 auf 40 pro Monat reduziert und die Wartezeiten der Kunden wurden um 30 bis 40% verringert. Außerdem konnte die Fahrzeugauslastung von 45 auf 70% gesteigert werden (Flechtner 1997, 26-27).

City Logistik Ravensburg: Das City Logistik Projekt in Ravensburg wurde umgesetzt, weil der Anlieferverkehr in die Innenstadt Probleme hatte, die vorgegebenen engen Lieferzeitfenster einzuhalten. Ziel des Projektes war es, Zeit- und Kosteneinsparungen für die Spediteure zu erzielen und die Verkehrsbelastung durch den Anlieferverkehr zu reduzieren (Technische Universität Hamburg-Harburg 2014 d, o.S.). Zunächst waren sieben Speditionen an dem Projekt beteiligt. Später ist eine weitere Spedition der Kooperation beigetreten, sodass insgesamt acht Speditionen mitwirkten (O.V. 1995, 6). Neben der gebündelten Warenanlieferung für den Innenstadtbereich war noch ein Heimlieferservice für Endkunden und die Einführung von KEP-Diensten angedacht. Die zusätzlichen Dienstleistungen wurden jedoch nicht umgesetzt (Wolpert 2013 S.103). Durch die Einführung des Projektes konnte die Anzahl der Transportfahrzeuge von ursprünglich sieben bis 16 Fahrzeugen auf ein Fahrzeug reduziert werden, welches täglich zwei bis drei Touren durch die Innenstadt fuhr. Es konnten, vor allem durch die Zeiteinsparungen bei der Belieferung, finanzielle Vorteile für alle Beteiligten realisiert werden (O.V. 1995, 6).

Frankfurt am Main – City Logistic GmbH: Die 1992 gegründete Speditionskooperation hatte sowohl das Ziel die Wartezeiten bei der Warenanlieferung zu verkürzen, als auch die Distributionskosten zu senken und die Situation des städtischen Güterverkehrs zu verbessern (Technische Universität Hamburg-Harburg 2014 e, o.S.). An der Kooperation waren elf Speditionen beteiligt, deren Warenlieferungen gebündelt an die Empfänger geschickt werden sollten (Browne et al. 2005, 130). Dieses City Logistik Projekt hat neben der Bündelung von Güterströmen noch Entsorgungs- und Lagerdienstleistungen angeboten, sowie einen Heimlieferservice für Endkunden (Wolpert 2013, 80-81). Durch das Projekt konnte die Anzahl der Touren von 120 auf 20 Touren vermindert und somit auch eine Kilometerreduzierung von 6300 auf 3000 Kilometer erzielt werden (O.V. 1995, 10).

City Logistik Freiburg: 1993 wurde ein City Logistik Projekt in Freiburg umgesetzt, um trotz verkürzter Lieferzeitfenster die Lieferungen in den Innenstadtbereich zu sichern. An dem Projekt waren zwölf Speditionen beteiligt, welche in verschiedene Kooperationsgruppen aufgeteilt wurden. Die Gruppen orientierten sich dabei an dem jeweiligen Standort der Speditionen und daran, ob sie gekühlte Produkte liefern müssen, sodass diese sinnvoll zusammengefasst werden konnten (Browne et al. 2005, 131). Das Projekt bot lediglich die Dienstleistung der konsolidierten Warenanlieferung an (Wolpert 2013, 93). Die Beobachtungen nach Umsetzung des Projektes haben ergeben, dass die Fahrzeiten von ursprünglich 566 Stunden pro Monat auf 168 reduziert werden konnten. Des Weiteren konnten die Auslieferfahrten um 33% und

die Anzahl der Fahrzeuge pro Tag in der Innenstadt um 50% verringert werden. Außerdem waren die LKWs 295 Stunden weniger in der Stadt unterwegs und legten 70% weniger Strecke zurück. Insgesamt konnte die Anzahl der LKWs um 11% vermindert werden (Browne et al. 2005, 131).

City Logistik Stuttgart: Im Jahr 1994 wurde eine Speditionskooperation mit drei Spediteuren in der Stadt Stuttgart gegründet. Zur gebündelten Versorgung der Stadt werden drei Fahrzeuge genutzt, von denen eines ein schadstoffarmer und lärmreduzierter LKW ist (O.V. 1995, 6). Neben der konsolidierten Warenlieferung bietet das Projekt einen Entsorgungsservice für Umweltverpackungen an (Technische Universität Hamburg-Harburg 2014 f, o.S.). Durch Implementierung des Projektes konnte die Anzahl der LKWs innerhalb der Innenstadt von neun auf drei gesenkt werden sowie eine Reduzierung der Tourenanzahl und der zurückgelegten Kilometer um 2/3 erzielt werden (O.V. 1995, 6).

Ökologistik München: Das City Logistik Projekt, welches 1993 unter dem Namen Ökologistik implementiert wurde, hatte als Ziel die durch Wartezeiten an den Rampen der Empfänger entstehenden Kosten zu reduzieren (Wolpert 2013, 142). Zu der Kooperation zählten vier Speditionen, welche lediglich eine gebündelte Transportdienstleistung angeboten haben. Nach Initiierung des Projektes wurden die Waren, anstatt von acht 7,5 Tonnen schweren LKWs, mit Hilfe von drei Wechselbrückenfahrzeugen transportiert (O.V. 1995, 7).

CLOU – City Logistik Ulm: Ziel des 1994 initiierten Projektes City Logistik Ulm war, den Verkehr innerhalb der Innenstadt zu reduzieren und somit die Schadstoffemissionen zu verringern, indem weniger Fahrzeuge des Wirtschaftsverkehrs durch die Stadt fahren. An der Speditionskooperation waren drei Speditionen beteiligt, welche die in der Innenstadt ansässige Industrie und den Einzelhandel gebündelt beliefert haben (Wolpert 2013, 110). Durch Beobachtungen nach Implementierung des Projektes konnte festgestellt werden, dass die Anzahl der Fahrzeuge in der Innenstadt um 35% verringert werden konnte (O.V. 1995, 8).

Kooperation Berliner Speditionen: 1994 wurde in Berlin die Kooperation Berliner Speditionen gegründet, um die Wartezeiten an den Rampen der Kunden zu verringern. An der Kooperation waren zwölf Speditionen beteiligt und das Projekt hat neben der gebündelten Warenanlieferung keine weitere Dienstleistung angeboten. Eine Untersuchung nach Umsetzung des Projektes hat ergeben, dass die Anzahl der Touren von 58 auf 20 Touren pro Monat reduziert und somit auch eine Fahrkilometerreduzierung von ursprünglich 3000 auf 1450 erzielt werden konnte (O.V. 1995, 8; Wolpert 2013, 136).

City Logistik Gütersloh: Das City Logistik Projekt, welches 1995 ins Leben gerufen wurde, hatte als Ziel den innerstädtischen Wirtschaftsverkehr zu reduzieren. Dazu wurden die Lieferungen von 16 Spediteuren in einem Terminal gesammelt und von dort aus gebündelt in die Stadt transportiert. Neben der gebündelten Warenlieferung wurden ein Entsorgungsdienst, die Lagerung von Waren des Einzelhandels und das Vorkommissionieren angeboten (Wolpert 2013, 82-83). Durch Implementierung des Projektes konnten die Touren in der Innenstadt um ca. 70% reduziert werden (O.V. 1995, 12).

3.3 Die Methode der Randproduktionsfunktion

Die Effizienz der Projekte kann zum einen durch die Methode der Randproduktionsfunktionen und zum anderen mit Hilfe der mathematischen Programmierung, der sogenannten Data

Envelopment Analysis (DEA) gemessen werden. Mit Hilfe der DEA kann die Effizienz für mehrere Inputs und mehrere Outputs bestimmt werden (Stepan/Fischer 2009, 195). Die Methode der Randproduktionsfunktionen bestimmt hingegen die Effizienz bei Gegenüberstellung eines Inputs und eines Outputs (Stepan/Fischer 2009, 187) oder den Fall der Gegenüberstellung von zwei Inputs und einem Output (Stepan/Fischer 2009, 191-192).

Da für die Effizienzanalyse der City Logistik Projekte nur drei Inputfaktoren und ein Outputfaktor definiert werden konnten, wird in der vorliegenden Arbeit die Methode der Randproduktionsfunktion angewandt. Die verschiedenen Inputfaktoren werden anschließend zunächst einzeln und danach zusammengefasst dem Outputfaktor gegenübergestellt.

Zunächst wird zwischen dem Begriff der Effizienz und dem Begriff der relativen Effizienz unterschieden. Die höchste beobachtete Produktivität der DMUs zeichnet die effizienteste DMU aus und wird als Effizienz bezeichnet. Die restlichen DMUs, welche nicht die höchste beobachtete Produktivität aufweisen, weisen eine relative Effizienz auf, welche angibt, wie effizient sie gemessen an der effizientesten DMU sind (Stepan/Fischer 2009, 187).

Bei der Methode der Randproduktionsfunktionen wird zunächst die relative Effizienz der DMUs berechnet. Die relative Effizienz der DMUs berechnet sich aus dem Quotienten aus Output und Input (Corsten 2009, 74). Um die Effizienz der betrachteten DMUs besser vergleichen zu können, muss die relative Effizienz auf ein Maß zwischen Null und Eins gebracht werden. Diese ergibt sich durch die Relation der tatsächlichen Produktivität geteilt durch die höchste beobachtete Produktivität. Die DMUs mit einem Effizienzwert von Eins weisen die höchste Effizienz auf (Stepan/Fischer 2009, 189). Nachdem die relative Effizienz der DMUs berechnet wurde, werden diese in einem Faktoreinsatzdiagramm dargestellt, aus welchem abgelesen werden kann, wie ineffizient die DMUs gegenüber der effizientesten DMUs sind. Die effizientesten DMUs liegen auf einem effizienten Rand, welcher um die DMUs gespannt werden kann. Dieser effiziente Rand wird Randproduktionsfunktion genannt. Alle beobachteten DMUs müssen somit entweder auf oder unter der Randproduktionsfunktion liegen. Um die Randproduktionsfunktion zu bestimmen, muss zwischen dem Ursprung und jeder DMU eine Gerade gezogen werden. Die Gerade mit der höchsten Steigung stellt daraufhin die Randproduktionsfunktion dar, auf welcher die effizientesten Werte liegen. Wie ineffizient die betrachteten DMUs im Verhältnis zur effizientesten DMU sind, kann ebenso mit Hilfe der Steigungen der Produktionsgeraden der jeweiligen DMUs bestimmt werden. Je größer die Steigung der Produktionsgeraden ist, desto effizienter ist die DMU (Stepan/Fischer 2009, 190-191).

Um die Effizienz der vorliegenden City Logistik Projekte zu bestimmen wurden zunächst die Input- und Outputfaktoren bestimmt. Als Inputfaktoren wurden die Einwohneranzahl der Städte, die Anzahl der vom Projekt angebotenen Dienstleistungen und die Anzahl der am Projekt beteiligten Spediteure gewählt. Es wurde genau diese Auswahl getroffen, weil im Umfang dieser Arbeit lediglich zu diesen Inputfaktoren Daten zu allen Projekten gefunden werden konnten. Die Einwohneranzahl gibt Auskunft darüber, ob die Größe der Stadt Einfluss auf die Effizienz der Projekte hat. Die Einwohnerzahlen der jeweiligen Städte wurden von der Seite des Statistischen Bundesamtes entnommen, welches Zahlen zu allen deutschen Gemeinden auf Grundlage des Zensus 2011 veröffentlicht hat (Statistisches Bundesamt 2014, o.S.). Dort ist eine Verlinkung zu einer Excel Datei zu finden, in welcher die Einwohnerzahlen aller Gemeinden in Deutschland am 31.12.2011 aufgeführt sind. Um möglichst aktuelle Daten in

der Analyse verarbeiten zu können wurden die Einwohnerzahlen beider Geschlechter insgesamt auf Grundlage des Zensus 2011 ausgewählt. Wie im Kapitel 2.4 erläutert wurde, kann es erfolgsversprechend sein, wenn ein City Logistik Projekt neben der gebündelten Warenlieferung zusätzliche Dienstleistungen anbietet, um das Projekt für weitere Zielgruppen attraktiv zu gestalten. Anhand dieses Inputfaktors kann festgestellt werden, ob die Projekte eine höhere Effizienz erzielen können, wenn sie weitere Dienstleistungen als die gebündelte Warenlieferung anbieten. Die Anzahl der Dienstleistungen wurde aus den oben erstellten Charakteristiken der Projekte entnommen, wobei nur Dienstleistungen mitgezählt wurden, welche nicht nur geplant, sondern auch umgesetzt wurden. Des Weiteren kann die Effizienz der Projekte von der Anzahl der beteiligten Spediteure abhängen, weshalb diese als dritter Inputfaktor ausgewählt wurden. Bei der Anzahl der beteiligten Spediteure wurden alle Speditionen berücksichtigt, welche irgendwann an dem Projekt beteiligt waren. Auch diese Werte wurden aus den Charakteristiken der Projekte entnommen.

Die Wirkungsabschätzung nach Umsetzung des Projektes stellt den Outputfaktor dar. Die Höhe der Outputbewertung wird an folgenden Gütekriterien gemessen:

- Reduzierung der Anzahl der Touren/Fahrkilometereinsparungen
- Reduzierung der Anzahl der Fahrzeuge
- Reduzierung der Fahrzeiten
- Reduzierung der Wartezeiten der Kunden
- Erhöhung der Fahrzeugauslastung
- Erhöhung der finanziellen Vorteile

Da durch eine Reduzierung der Touren automatisch Fahrkilometereinsparungen entstehen, wird das Gütekriterium der Kilometereinsparungen mit in die Reduzierung der Anzahl der Touren einbezogen. Die Projekte erhalten anschließend so viele Bewertungspunkte, wie sie an Kriterien erfüllen. Es sind demnach maximal sechs Bewertungspunkte möglich, vorausgesetzt das Projekt kann alle Kriterien aufweisen. Eine Einschränkung ist dabei, dass die Anzahl der erfüllten Gütekriterien lediglich aus den vorhandenen Daten gezogen wurde. Somit wurde bei der Bewertung nicht beachtet, ob das Projekt eventuell auch andere Gütekriterien erfüllt hat, welche jedoch nicht in den für diese Arbeit verfügbaren Quellen aufgelistet wurden. Außerdem wurde außer Acht gelassen, in welchem Umfang die Kriterien umgesetzt werden konnten. Die Anzahl der erfüllten Gütekriterien wurde, wie bei der Anzahl der angebotenen Dienstleistungen und der Anzahl der beteiligten Spediteure aus den Charakteristiken entnommen.

Das City Logistik Projekt in Augsburg wurde beispielsweise folgendermaßen bewertet: Die Einwohnerzahl von 269.402 wurde aus der Veröffentlichung des Statistischen Bundesamtes entnommen. Bei der Anzahl der Dienstleistungen wurde in der Tabelle 1 eine Eins eingetragen, da das Projekt wie aus der Charakteristik zu entnehmen ist, nur eine Dienstleistung anbietet. Die Anzahl der beteiligten Spediteure beträgt bei diesem Projekt sechs, welches ebenso aus der Charakteristik zu entnehmen ist. Die Wirkungsabschätzung nach dem Projekt erhält die Bewertung zwei, da durch Initiierung des Projektes die Anzahl der Touren und die Anzahl der Fahrzeuge verringert und somit zwei Gütekriterien erfüllt werden konnten. Bei den darauffolgenden Projekten wurde die Bewertung gleichermaßen vorgenommen. Tabelle 1 zeigt die Bewertungen aller Projekte im Vergleich.

	Input			Output
	Einwohneranzahl	Anzahl der Dienstleistungen	Anzahl der beteiligten Spediteure	Wirkungsabschätzungen nach den Projekten
Augsburg	269.402	1	6	2
Augsburger Lieferservice	269.402	5	1	0
Kassel	191.854	1	10	3
Magdeburg	228.910	1	6	3
Ravensburg	48.466	1	8	3
Frankfurt am Main	676.533	4	11	1
Freiburg	214.234	1	12	3
Stuttgart	591.015	2	3	2
München	1.364.920	1	4	1
Ulm	117.541	1	3	1
Berlin	3.326.002	1	12	1
Gütersloh	94.290	4	16	1

Tabelle 1: Bewertungen der Input- und Outputfaktoren

3.3.1 Die Randproduktionsfunktion in Abhängigkeit der einzelnen Inputfaktoren

Um die relative Effizienz der Projekte zu berechnen, wurde zunächst die Produktivität der DMUs berechnet. Diese berechnet sich aus dem Quotienten des Outputfaktors und der einzelnen Inputfaktoren. Die Ergebnisse sind Tabelle 2 zu entnehmen. Daraus wird ersichtlich, dass das City Logistik Projekt Ravensburg die höchste Produktivität in Bezug auf die Einwohnerzahl aufweist. Die höchste Produktivität in Bezug auf die Dienstleistungen lässt sich bei den Projekten in Kassel, Magdeburg, Ravensburg und Freiburg finden. Das Projekt in Stuttgart weist die höchste Produktivität in Bezug auf die Anzahl der Spediteure auf.

	Wirkung Einwohneranzahl	Wirkung Dienstleistungen	Wirkung Spediteure
Augsburg	7,42385E-06	2	0,33333333
Augsburger Lieferservice	0	0	0
Kassel	1,56369E-05	3	0,3
Magdeburg	1,31056E-05	3	0,5
Ravensburg	6,18991E-05	3	0,375
Frankfurt am Main	1,47812E-06	0,25	0,09090909
Freiburg	1,40034E-05	3	0,25
Stuttgart	3,38401E-06	1	0,66666667
München	7,32644E-07	1	0,25
Ulm	8,50767E-06	1	0,33333333
Berlin	3,00661E-07	1	0,08333333
Gütersloh	1,06056E-05	0,25	0,0625

Tabelle 2: Produktivitäten der City Logistik Projekte

3 Effizienzanalyse ausgewählter City Logistik Projekte

Um anschließend die relative Effizienz der Projekt zu berechnen und somit ein vergleichbares Maß zwischen Null und Eins zu erhalten, wird die jeweilige tatsächliche Produktivität der DMUs durch die höchste Produktivität der Spalten geteilt. Anhand der Ergebnisse, die in Tabelle 3 abgebildet sind, lässt sich feststellen, dass die gleichen Projekte, wie in Tabelle 2 die höchste Produktivität aufweisen und somit die Projekte mit der höchsten relativen Effizienz sind. Jedoch kann aus Tabelle 3 im Gegensatz zu Tabelle 2 abgelesen werden, wie ineffizient die Projekte im Gegensatz zu den effizientesten Projekten sind.

Beispielsweise wurde die relative Effizienz der Dienstleistung beim City Logistik Projekt in Stuttgart folgendermaßen berechnet: Zuerst wurde die Wirkungsabschätzung des Projektes durch die Anzahl der Dienstleistungen geteilt, wie in Tabelle 2 abgelesen werden kann. Anschließend wurde in der Spalte *Wirkung geteilt durch die Dienstleistungen* die höchste Produktivität, beziehungsweise die höchsten Produktivitäten abgelesen. In vier Projekten kann die höchste Produktivität festgestellt werden, jeweils mit einem Wert von drei. In einem nächsten Schritt wurde die Produktivität der Dienstleistungen beim City Logistik Projekt Kassel durch die höchste Produktivität der ganzen Spalte geteilt. Aus dieser Berechnung ergibt sich das Ergebnis in der Tabelle 3, nämlich dass das Projekt in Stuttgart, in Bezug auf die Anzahl der Dienstleistungen, eine relative Effizienz von 0,3333, also 33,33% ausweist.

	Relative Effizienz Einwohneranzahl	Relative Effizienz Dienstleistungen	Relative Effizienz Spediteure
Augsburg	0,11993477	0,66666667	0,5
Augsburger Lieferservice	0	0	0
Kassel	0,25261918	1	0,45
Magdeburg	0,21172513	1	0,75
Ravensburg	1	1	0,5625
Frankfurt am Main	0,02387959	0,08333333	0,13636364
Freiburg	0,22622926	1	0,375
Stuttgart	0,05466979	0,33333333	1
München	0,01183610	0,33333333	0,375
Ulm	0,13744424	0,33333333	0,5
Berlin	0,00485728	0,33333333	0,125
Gütersloh	0,17133666	0,08333333	0,09375

Tabelle 3: Die relative Effizienz der City Logistik Projekte

Um die relative Effizienz der Projekte besser vergleichen zu können, werden diese im Folgenden graphisch dargestellt. Auf der Abszisse wurde hierbei der Inputfaktor und auf der Ordinate der Outputfaktor aufgetragen. Zur Erstellung des Diagrammes wurden die Datenreihen aus Tabelle 1 entnommen.

Am ineffizientesten ist in allen Kategorien das Projekt Augsburger Lieferservice, da dieses Projekt nie umgesetzt werden konnte und somit auch keine Wirkungsabschätzung gemessen werden konnte. Dadurch, dass das Projekt eine Wirkungsabschätzung von Null hat, liegt das Projekt immer auf der Abszisse und hat somit immer eine Steigung der Produktivitätsgeraden von Null. Aus diesem Grund wird das Projekt bei den folgenden Beschreibungen der Faktoreinsatzdiagramme nicht erneut erläutert.

Abbildung 1 stellt die Wirkungsabschätzung in Abhängigkeit der Einwohnerzahl in einem Faktoreinsatzdiagramm dar. Auf der Abszisse wurde die Einwohnerzahl aufgetragen und auf der Ordinate die Wirkungsabschätzung. Anschließend wurde eine Gerade vom Ursprung durch die effizienteste DMU, in diesem Fall Ravensburg, gezogen. Diese Gerade bildet die Randproduktionsfunktion. Wie oben bereits erwähnt, stellt diese Randproduktionsfunktion den effizienten Rand der DMUs dar. Alle Projekte, welche auf der Randproduktionsfunktion liegen gelten als effizient. Aus Abbildung 1 wird schnell ersichtlich, dass das City Logistik Projekt in Berlin mit der eingesetzten Menge an Inputfaktoren im Verhältnis zu Ravensburg sowie den anderen Projekten nur eine geringe Menge an Output generieren konnte. Dies kann über die Steigung der Geraden vom Ursprung zum Punkt Berlin, also der Produktivitätsgeraden, erklärt werden. Wenn in diesem Diagramm alle Produktivitätsgeraden eingezeichnet werden, wird erkennbar, dass die Produktivitätsgerade des Projektes in Berlin die geringste Steigung hat. Somit ist dieses Projekt, abgesehen vom Augsburger Lieferservice am ineffizientesten.

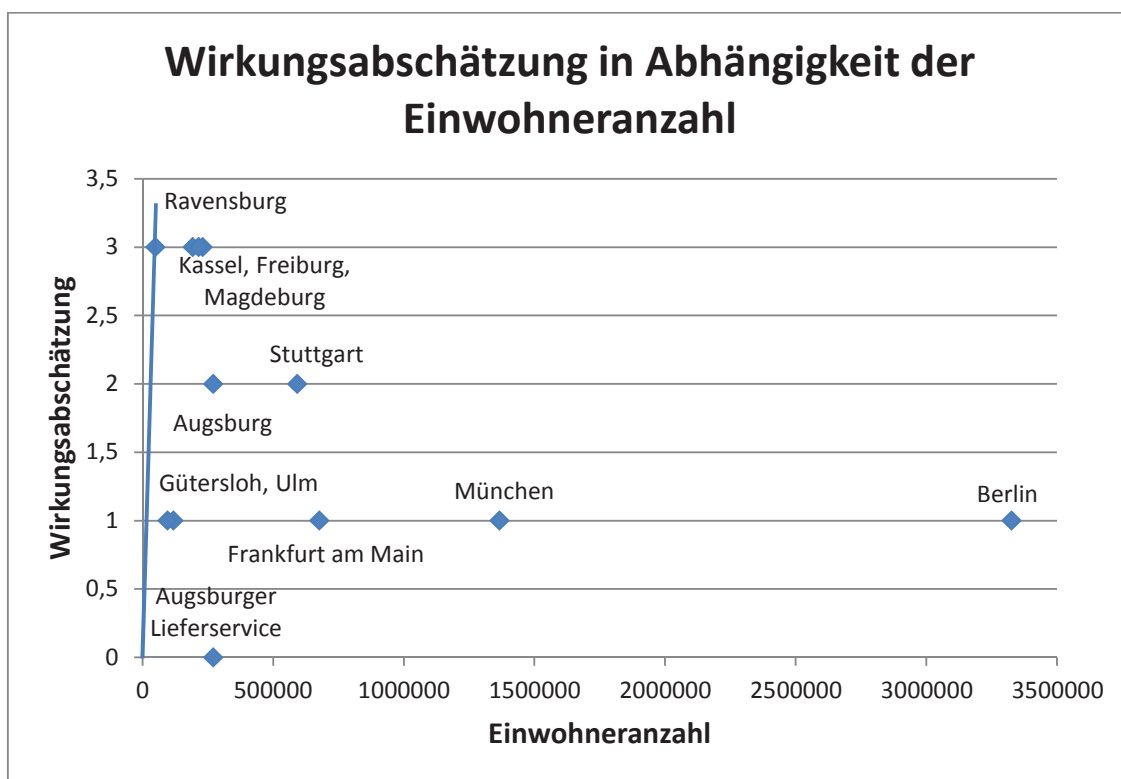


Abbildung 1: Faktoreinsatzdiagramm – Die Wirkungsabschätzung in Abhängigkeit der Einwohnerzahl

Abbildung 2 stellt die Wirkungsabschätzung in Abhängigkeit der Anzahl der Dienstleistungen dar. In Bezug auf die Anzahl der Dienstleistungen sind die Projekte in Kassel, Magdeburg, Ravensburg und Freiburg am effizientesten. Diese Projekte konnten, wie aus dem Diagramm zu entnehmen ist, die höchste Wirkung mit wenig umgesetzten Dienstleistungen erzielen. Gut erkenntlich ist in diesem Faktoreinsatzdiagramm, dass die Steigung der Produktionsgeraden aussagt, wie effizient die Projekte sind. Wie in Tabelle 3 abzulesen ist, haben die Projekte Stuttgart, München, Ulm sowie Berlin eine relative Effizienz von 33,33%. In Abbildung 2 wird außerdem ersichtlich, dass die Projekte eine unterschiedliche Anzahl an Input- und Outputfaktoren aufweisen und dennoch auf der gleichen Produktivitätsgeraden liegen, was die

gleiche relative Effizienz bestätigt. Das Projekt in Augsburg ist aufgrund der hohen Steigung der Produktivitätsgeraden das Projekt, welches gemessen an den effizientesten Projekten am wenigsten ineffizient ist. Die Projekte Frankfurt am Main und Gütersloh weisen die geringste Steigung der Produktionsfunktion auf und sind dementsprechend gemessen an den effizientesten Projekten am ineffizientesten. Es wurden vier Dienstleistungen angeboten und trotzdem konnte nur eine Wirkungsabschätzung von eins erzielt werden. Hingegen wurde bei den effizienten Projekten mit lediglich einer angebotenen Dienstleistung eine Wirkungsabschätzung von drei erreicht.

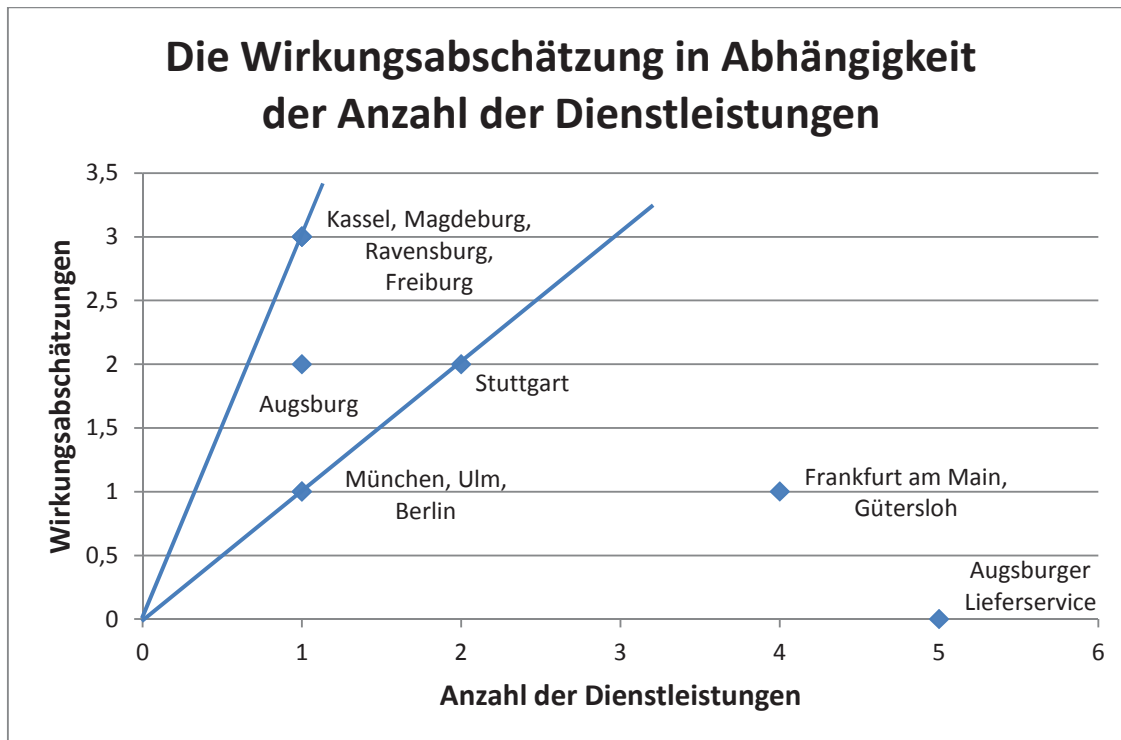


Abbildung 2: Faktoreinsatzdiagramm – Die Wirkungsabschätzung in Abhängigkeit der Anzahl der Dienstleistungen

Abbildung 3 stellt die Wirkungsabschätzung in Abhängigkeit der Anzahl der beteiligten Spediteure dar. In diesem Faktoreinsatzdiagramm ist erkennbar, dass das Projekt in Stuttgart am effizientesten ist, da die Steigung der Produktionsgeraden am größten ist. Auch hier wird durch einzeichnen der Produktivitätsgeraden ersichtlich, dass die Projekte Ulm und Augsburg sowie die Projekte München und Freiburg die gleiche Effizienz aufweisen, denn die Projekte liegen jeweils auf den gleichen Produktivitätsgeraden. Somit haben die Projekte Ulm und Augsburg eine relative Effizienz von 0,5 sowie München und Freiburg eine relative Effizienz von 0,375. Das Projekt in Gütersloh ist abgesehen vom Augsburger Lieferservice am ineffizientesten, da es die geringste Steigung der Produktivitätsgeraden besitzt.

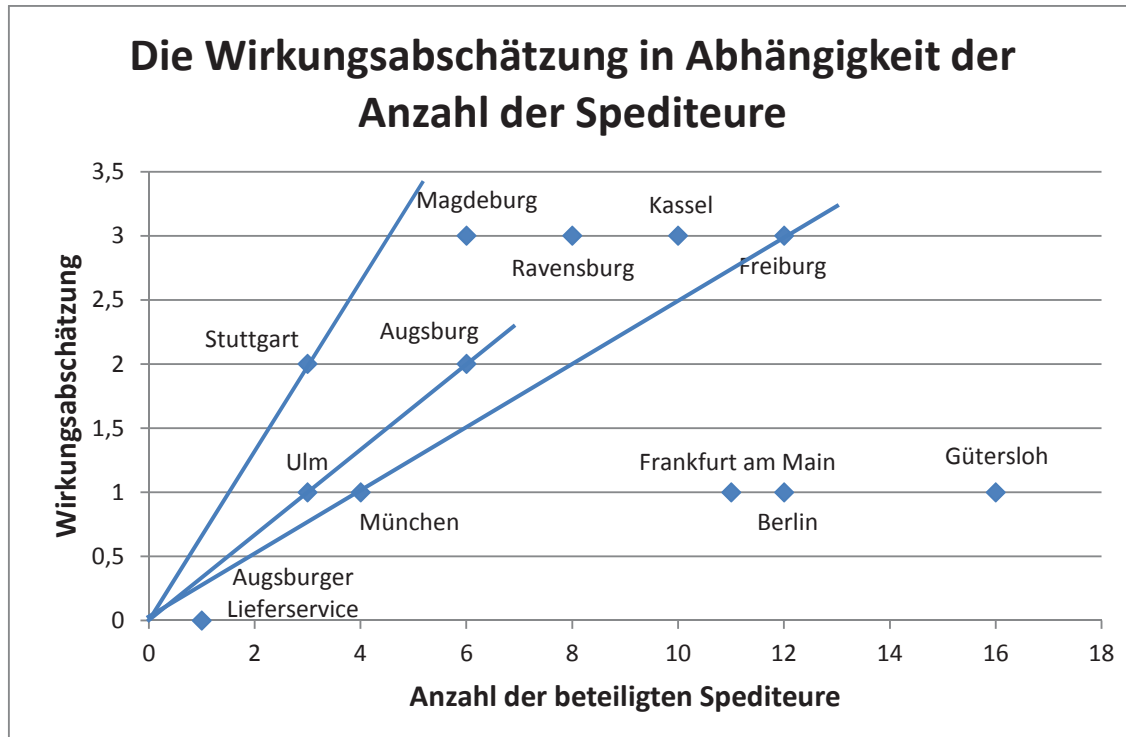


Abbildung 3: Faktoreinsatzdiagramm – Die Wirkungsabschätzung in Abhängigkeit der Anzahl der Spediteure

3.3.2 Die Randproduktionsfunktion in Abhängigkeit der gewichteten Inputfaktoren

Nachdem die Inputfaktoren der Projekte einzeln der Wirkungsabschätzung gegenüber gestellt wurden und somit die relative Effizienz der Projekte abhängig von den jeweiligen Inputfaktoren berechnet wurde, ist es interessant, die Gesamteffizienz der Projekte in Bezug auf alle drei Inputfaktoren herauszufinden. Dazu müssen die Inputfaktoren zunächst gewichtet werden. Die Einwohneranzahl hat am wenigsten Einfluss auf die Wirkungsabschätzung der Projekte und kann von den Projekten selber nicht beeinflusst werden. Deshalb erhält die Einwohneranzahl eine Gewichtung von 0,1. Die Anzahl der durch das Projekt bereitgestellten Dienstleistungen bekommt eine Gewichtung von 0,4, weil dieser Faktor nach Oexler et al. (1999, 331-334) einen starken Einfluss auf das Gelingen eines Projektes hat. Die Anzahl der am Projekt beteiligten Speditionen ist entscheidend dafür, wie viel Wirtschaftsverkehr gebündelt durch die Stadt transportiert und somit eingespart werden kann. Deshalb stellt der Inputfaktor in dieser Arbeit den wichtigsten dar und aus diesem Grund wurde diesem Inputfaktor eine Gewichtung von 0,5 zugeteilt. Um alle Inputfaktoren miteinander verrechnen zu können, ist es notwendig, dass die Projekte bei der Anzahl an Einwohnern ebenso, wie die anderen Inputfaktoren zwischen Null und Zehn liegen. Wäre dies nicht der Fall, würde die Einwohneranzahl trotz der geringen Gewichtung stark ins Gewicht fallen, sodass die anderen Inputfaktoren kaum Einfluss auf die Effizienz der Projekte haben. Aus diesem Grund wurde die Einwohneranzahl, wie aus Anlage 1 zu entnehmen ist, eingeteilt. Anlage 2 zeigt die neue Tabelle der Bewertung der Input- und Outputfaktoren inklusive der Gewichtungen der jeweiligen Inputfaktoren, nachdem die Unterteilung der Einwohneranzahl vorgenommen wurde. Wenn anschließend die einzelnen Gewichtungen mit den Bewertungen der Inputfaktoren von den Projekten multipliziert werden, ergeben diese die gewichteten Bewertungen der Projekte. Tabelle 4 zeigt die Ergebnisse der Effizienzanalyse in Abhängigkeit der gewichteten Inputfaktoren.

Die Wirkungsabschätzung hat sich gegenüber Tabelle 1 nicht verändert und die relative Effizienz der Projekte wurde ebenso berechnet wie in den Tabellen zuvor, nur dass in diesem Fall mit dem gewichteten Input gerechnet wurde. Die Ergebnisse aus der Spalte *Gewichteter Input* aus Tabelle 4 ergeben sich, indem die Summe der gewichteten Bewertungen der Projekte berechnet wird. Beispielsweise berechnet sich der gewichtete Input in Augsburg, indem zunächst die Einwohneranzahl eine Bewertung von zwei bekommt, weil die Stadt unter 0,5 Millionen Einwohner hat. Anschließend wurde die Bewertung der Einwohneranzahl von Augsburg mit 0,1, die Anzahl der im Projekt von Augsburg angebotenen Dienstleistungen mit 0,4 und die Anzahl der am Projekt in Augsburg beteiligten Spediteure mit 0,5 multipliziert. Die Ergebnisse ergeben die gewichteten Bewertungen. Daraufhin wurde die Summe der gewichteten Bewertungen von Augsburg berechnet und diese stellt den gewichteten Inputfaktor dar.

	Gewichteter Input	Wirkungsabschätzung	Relative Effizienz
Augsburg	3,6	2	0,666666667
Augsburger Lieferservice	2,7	0	0
Kassel	5,6	3	0,642857143
Magdeburg	3,6	3	1
Ravensburg	4,5	3	0,8
Frankfurt am Main	7,4	1	0,162162162
Freiburg	6,6	3	0,545454545
Stuttgart	2,6	2	0,923076923
München	2,8	1	0,428571429
Ulm	2,2	1	0,545454545
Berlin	7,2	1	0,166666667
Gütersloh	9,8	1	0,122448980

Tabelle 4: Bewertung der Projekte mit gewichteten Inputfaktoren

Abbildung 4 zeigt die Wirkungsabschätzung in Abhängigkeit der gewichteten Inputs. Aus der Abbildung wird ersichtlich, dass bei Betrachtung aller Inputfaktoren das City Logistik Projekt in Magdeburg am effizientesten ist. Die Projekte in Ulm und Freiburg weisen die gleiche Effizienz auf, wobei beim Projekt in Freiburg mehr Inputfaktoren eingesetzt wurden, dafür aber eine höhere Wirkungsabschätzung erzielt werden konnte. Das Projekt Augsburger Lieferservice ist, wie bei den vorherigen Faktoreinsatzdiagrammen, am ineffizientesten, weil es keine Wirkungsabschätzung erzielen konnte. Wenn vom Augsburger Lieferservice abgesehen wird, ist das Projekt in Gütersloh am ineffizientesten, da es mit einer hohen Inputbewertung nur eine relative Effizienz von 0,12 erreichen konnte.

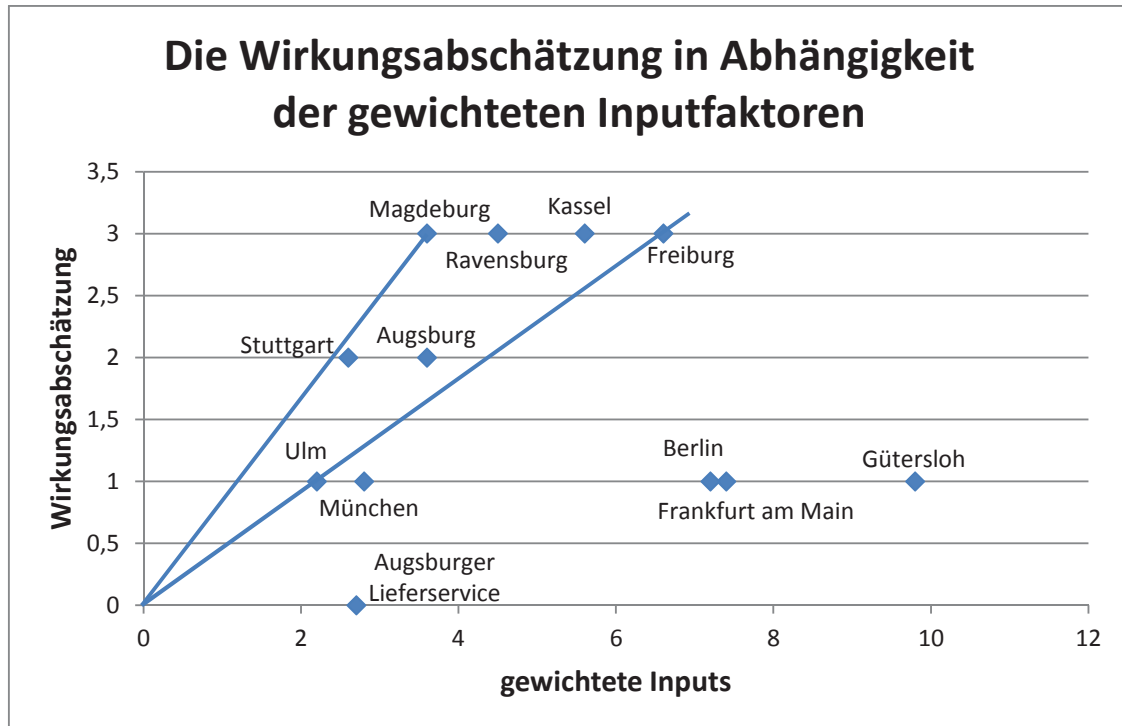


Abbildung 4: Faktoreinsatzdiagramm – Die Wirkungsabschätzung in Abhängigkeit der gewichteten Inputfaktoren

4 Empirische Ergebnisse der Effizienzanalyse

Aus der im vorherigen Kapitel durchgeführten Effizienzanalyse können verschiedene Schlüsse für die Erfolgsfaktoren zukünftiger City Logistik Projekte gezogen werden. Diese werden im nachfolgenden Unterkapitel durch die Auswertung der Effizienzanalyse aufgelistet und ausgewertet. Im darauffolgenden Unterkapitel werden die Einschränkungen der Effizienzanalyse erläutert und es wird dargestellt, welchen Einfluss die Beachtung weiterer Faktoren auf die Effizienz der Projekte hätte.

4.1 Auswertung der Effizienzanalyse

Die in Kapitel 3 erstellten Faktoreinsatzdiagramme zeigen in Bezug auf die verschiedenen Inputfaktoren unterschiedliche Ergebnisse der Effizienz der Projekte. Diese sollen im Folgenden dargestellt und mögliche Gründe für die Ergebnisse aufgezählt werden.

Abbildung 1 zeigt in Bezug auf die Einwohneranzahl, dass die vier größten Städte abgesehen vom City Logistik Projekt Augsburger Lieferservice am ineffizientesten waren. Außerdem haben alle Projekte, welche die höchste erreichte Wirkungsabschätzung aufweisen, eine Einwohneranzahl von unter 250.000 Einwohnern. Projekte mit mehr als 250.000 Einwohnern konnten nur niedrigere Wirkungsabschätzungen erzielen. Daraus kann gefolgert werden, dass Projekte in Städten unter 250.000 Einwohnern größtenteils effizienter und erfolgreicher verlaufen, als Projekte mit einer höheren Anzahl an Einwohnern. Dies kann daran liegen, dass die Koordination der Abläufe in kleineren Städten einfacher ist als in größeren Städten. Die Projekte der City Logistik beschränken sich häufig nur auf einen kleineren Teil der Stadt, jedoch ist in größeren Städten das Verkehrsaufkommen dichter und es gibt viele verschiedene Akteure, welche bei den Projekten mitwirken. Aufgrund dieser Faktoren steigt die Koordinationskomplexität in großen Städten enorm.

Bei der Analyse der Wirkungsabschätzung in Abhängigkeit der Anzahl der Dienstleistungen hat die Effizienzanalyse ergeben, dass Projekte effizienter und erfolgreicher sind, welche eine geringere Anzahl an Dienstleistungen aufweisen. Die Projekte in Kassel, Magdeburg, Ravensburg und Freiburg erzielen mit lediglich einer angebotenen Dienstleistung die höchste Wirkungsabschätzung. Projekte, welche weitere Dienstleistungen, als die Bündelung der Güterströme aufweisen, konnten nur eine geringere Wirkungsabschätzung erreichen, als jene mit lediglich einer angebotenen Dienstleistung. Aus Abbildung 2 lässt sich jedoch auch feststellen, dass die Projekte in München, Ulm, Berlin und Stuttgart auf der gleichen Produktivitätsgeraden liegen. Dies deutet darauf hin, dass Projekte, welche eine höhere Anzahl an Dienstleistungen anbieten zwar nicht unbedingt effizienter sind als Projekte, welche nur eine Dienstleistung anbieten, jedoch durchaus erfolgreicher verlaufen können. Die Analyse hat jedoch gezeigt, dass Projekte, welche mehr als zwei Dienstleistungen anbieten wesentlich ineffizienter verlaufen, als die in dieser Arbeit ausgewählten Projekt mit bis zu zwei Dienstleistungen. Hingegen wurde bei der Auflistung der Erfolgsfaktoren zur Umsetzung von City Logistik Projekten darauf hingewiesen, dass es sinnvoll sein kann, ergänzende Dienstleistungen anzubieten. Denn dadurch können weitere Zielgruppen angesprochen werden. Das Angebot von weiteren Dienstleistungen kann jedoch dazu führen, dass die Leistungen zu komplex werden und sich die Umsetzbarkeit der Projekte deshalb schwierig darstellt.

Eine Effizienzanalyse zeichnet sich dadurch aus, dass die Projekte gerade dann effizient sind, wenn mit möglichst wenig eingesetzten Inputfaktoren, ein möglichst hoher Outputfaktor erreicht werden kann. Das bedeutet, dass das effizienteste Projekt nicht unbedingt die höchste Wirkungsabschätzung aufzeigen muss. Die Wirkungsabschätzung in Abhängigkeit der Anzahl der Spediteure zeigt genau diesen Fall. Das Projekt in Stuttgart weist mit einer Anzahl von drei beteiligten Spediteuren eine Wirkungsabschätzung von zwei auf und stellt damit das effizienteste Projekt dar. Die Projekte in Magdeburg, Ravensburg, Kassel und Freiburg konnten eine höhere Wirkungsabschätzung erzielen, hatten jedoch eine höhere Anzahl an beteiligten Spediteuren. Diese Projekte gehören nicht zu den effizientesten Projekten, sind jedoch die Projekte, welche am erfolgreichsten verlaufen sind. In diesem Punkt ist es wichtig zu definieren, was für ein Ziel die Projekte verfolgen. In dieser Arbeit wird davon ausgegangen, dass die Akteure der Projekte darauf bedacht sind, eine möglichst hohe Wirkungsabschätzung zu erreichen und somit möglichst erfolgreich zu sein. Daraus folgt, dass sowohl mit einer geringen Anzahl, wie auch mit einer hohen Anzahl an beteiligten Spediteuren ein erfolgreiches Ergebnis der Projekte erzielt werden kann. Der Unterschied zwischen dem Begriff der Effizienz und dem Begriff des Erfolgs wird auch bei Betrachtung der Projekte ersichtlich, welche auf der gleichen Produktivitätsgeraden liegen, jedoch eine unterschiedliche Wirkungsabschätzung erreichen konnten. So weist beispielsweise das Projekt in Freiburg, welches eines der erfolgreichsten Projekte in Abhängigkeit der Anzahl der Spediteure ist, die gleiche Effizienz wie das Projekt in München auf. Das Projekt in München konnte jedoch lediglich eine Wirkungsabschätzung von eins erzielen. Des Weiteren zeigt die Abbildung 3, dass mit einer Integration von zu wenigen Spediteuren eine weniger hohe Wirkungsabschätzung erzielt werden kann. Bei einer zu hohen Anzahl an beteiligten Spediteuren kann es wiederum sein, dass die Koordination zwischen den Spediteuren zu komplex wird und deshalb keine hohe Wirkungsabschätzung erreicht werden kann. Die Wichtigkeit einer neutralen Interessensplattform, wie sie in Kapitel 2 als wichtigster Erfolgsfaktor genannt worden ist, wird bei dieser Gegenüberstellung besonders erkennbar. Diese kann dazu beitragen, dass die Koordination und die Zusammenarbeit der Spediteure gut funktioniert und somit eine hohe Anzahl an beteiligten Spediteuren auch zu einem hohen Wirkungsgrad führen kann.

Die Betrachtung der Wirkungsabschätzung in Abhängigkeit der gewichteten Inputfaktoren hat ergeben, dass das Projekt in Magdeburg am effizientesten verlaufen ist und eines der erfolgreichsten Projekte ist. Das City Logistik Projekt in Magdeburg hat als Grundlage eine kleine Stadt mit unter 250.000 Einwohnern, bietet lediglich die Dienstleistung der gebündelten Warenlieferung an und bezieht sechs Spediteure mit in das Projekt ein. Das nächst effiziente Projekt ist das Projekt in Stuttgart. Das Projekt wurde in einer relativ großen Stadt mit 600.000 Einwohnern, mit zwei angebotenen Dienstleistungen und drei beteiligten Spediteuren initiiert. Das Projekt in Stuttgart konnte jedoch lediglich eine Wirkungsabschätzung von zwei erzielen. Da die Höhe der erreichten Wirkungsabschätzung für die Projekte das wichtigste Ziel ist und die Höhe der Effizienz der Projekte nur im Rahmen dieser Arbeit im Fokus steht, sind aus Sicht der durchführenden Städte wahrscheinlich die Projekte am erfolgreichsten gewesen, welche die höchste Wirkungsabschätzung aufweisen. Somit wären die Projekte Magdeburg, Ravensburg, Kassel und Freiburg die Projekte, welche aus Sicht der Städte, im Rahmen dieser Arbeit am erfolgreichsten waren. Die Städte Frankfurt am Main, Gütersloh und der Augsburger Lieferservice zeigen, dass die Kombination einer hohen Anzahl an angebotenen Dienstleistungen, sowie eine hohe Anzahl an beteiligten Spediteuren sowohl zu einem ineffizienten, als auch zu einem weniger erfolgreichen Projekt führen. Die Projekte in Ulm und München

machen erkenntlich, dass durch eine geringe Anzahl an beteiligten Spediteuren weder ein sehr effizientes noch ein sehr erfolgreiches Ziel erreicht werden kann.

Interessant ist es außerdem, die beiden Projekte in Augsburg gegenüberzustellen, da beide in der gleichen Stadt durchgeführt wurden und somit die gleiche Grundlage haben. Das Projekt City Logistik Augsburg ist bei Betrachtung der gewichteten Inputfaktoren das viert effizienteste Projekt mit einer Einwohneranzahl von 270.000 Einwohnern, einer angebotenen Dienstleistung und sechs beteiligten Spediteuren. Das Projekt Augsburger Lieferservice ist hingegen bei Betrachtung aller Inputfaktoren am ineffizientesten, da es nicht umgesetzt wurde und somit keine Wirkungsabschätzung verzeichnet werden konnte. Die Einwohneranzahl ist die gleiche, wie beim City Logistik Projekt Augsburg, jedoch weichen die angebotenen Dienstleistungen und die Anzahl der beteiligten Spediteure ab. Das Projekt Augsburger Lieferservice bietet mit fünf angebotenen Dienstleistungen die meisten der ausgewählten Projekte an, hat jedoch mit nur einem integrierten Spediteur die wenigsten beteiligten Akteure. Daraus kann geschlossen werden, dass die Einwohneranzahl wenig Einfluss auf die Erfolgchancen des Projektes hat. Erkennbar wird aus diesem Vergleich außerdem, dass es vermutlich unvoreilhaft ist, eine hohe Anzahl an angebotenen Dienstleistungen mit nur einem beteiligten Spediteur zu kombinieren.

4.2 Einschränkungen der Effizienzanalyse

Wichtig ist zu betonen, dass die in dieser Arbeit durchgeführte Effizienzanalyse nur ausgewählte City Logistik Projekte analysiert. Die Eingrenzung auf nur zwölf Projekte führt dazu, dass mit einer Grundlage von weiteren Projekten andere Ergebnisse erarbeitet werden könnten. Es ist möglich, dass die ausgewählten Projekte Eigenschaften aufweisen, welche nicht typisch für die Mehrzahl der umgesetzten Projekte ist. Durch diese Arbeit soll eine mögliche Empfehlung zum Aufbau von zukünftigen Projekten gegeben werden. Aus diesem Grund kann nicht gewährleistet werden, dass die erarbeiteten Schlussfolgerungen für alle Projekte gültig sind. Um repräsentative Ergebnisse schlussfolgern zu können, wäre es notwendig eine höhere Anzahl an Entscheidungsträgern zu wählen, damit mögliche Einzelfälle nicht zu stark ins Gewicht fallen. Grund für die eingeschränkte Anzahl an Entscheidungsträgern ist die schlechte Informationslage bezüglich der Projekte. In diese Arbeit konnten beispielsweise fast ausschließlich Projekte einbezogen werden, welche lediglich eine Dienstleistung aufweisen. Es gibt jedoch viele weitere Projekte, welche zusätzliche Dienstleistungen anbieten. Die Einbeziehung solcher Projekte hätte wohlmöglich dazu geführt, dass die Aussage bestätigt wird, dass jene Projekte effizienter sind, welche ein größeres Repertoire an Dienstleistungen bereitstellen, aber es hätte auch zu einem anderen Ergebnis führen können.

Eine weitere Einschränkung liegt in der Tatsache, dass nur drei Inputfaktoren der Wirkungsabschätzung gegenübergestellt wurden. Es ist nach der Aufzählung der Erfolgsfaktoren in Kapitel 2 wahrscheinlich, dass weitere Faktoren die Effizienz und den Erfolg der Projekte beeinflussen. Um jedoch weitere Faktoren in die Effizienzanalyse einzubeziehen, muss in der Zukunft gewährleistet werden, dass zukünftige Projekte besser dokumentiert werden und diese Dokumentationen zugänglich gemacht werden. So könnte beispielsweise geprüft werden, inwiefern Öffentlichkeitsarbeit oder das Vorhandensein von Fördermitteln die Effizienz und den Erfolg der Projekte beeinflussen.

Ein weiterer Punkt, welcher die Effizienzanalyse aussagekräftiger gestalten würde, ist die Dokumentation der Verkehrssituation innerhalb der Städte vor und nach Umsetzung der Projekte. Durch eine solche Dokumentation kann genau herausgearbeitet werden, was sich durch Initiierung des Projektes verändert hat. Somit kann gewährleistet werden, dass die Projekte in der Analyse so bewertet werden, wie sie in der Praxis umgesetzt wurden. Dadurch kann beispielsweise vermieden werden, dass die Projekte in der Analyse weniger effizient eingestuft worden sind, in der Praxis hingegen viel effizienter waren. Als Grundlage für das Ausmaß der Wirkungsabschätzung nach Umsetzung des Projektes sind die in Kapitel 3.2 aufgeführten Charakteristiken. Es wurde davon ausgegangen, dass nur die in den Charakteristiken genannten Kriterien durch Initiierung der Projekte erreicht wurden. Des Weiteren wurde im Umfang dieser Arbeit außer Acht gelassen, in welchem Maße die Projekte die Kriterien erreichen konnten. Projekte, welche beispielsweise nur ein Fahrzeug durch Implementierung einsparen konnten, sind gleichwertig mit Projekten bewertet worden, bei denen mehrere Fahrzeuge eingespart werden konnten.

Außerdem beschränkt sich diese Arbeit auf Projekte, welche durch konsolidierte Warenanlieferung eine Entlastung der Innenstadt erzielen wollen. Es gibt jedoch auch weitere Projekte, durch die auf anderem Weg eine Entlastung der Innenstadt erreicht werden sollte. Beispielsweise wurde die CarGoTram in Dresden dazu entwickelt die Straßen der Innenstadt nicht zusätzlich durch den Lieferverkehr der von VW entworfenen Gläsernen Manufaktur zu belasten. Dieses City Logistik Projekt gewährleistet die Anbindung der Gläsernen Manufaktur im Innenstadtbereich zum außerhalb der Stadt liegenden Güterverkehrszentrum durch eine Güterstraßenbahn (Dresdner Verkehrsbetriebe AG 2014, o.S.).

5 Schlussbetrachtung

Die vorliegende Arbeit hat sich mit folgender Fragestellung befasst: „Wie effizient waren bereits umgesetzte City Logistik Projekte und welchen Einfluss haben die eingesetzten Faktoren auf die Effizienz und den Erfolg der Projekte?“ Die Bearbeitung dieser Frage anhand ausgewählter Projekte hat ergeben, dass das City Logistik Projekt in Magdeburg in Betrachtung der gewichteten Inputfaktoren gegenüber den anderen elf Projekten am effizientesten verlaufen ist. Die Effizienz wurde mit Hilfe der Methode der Randproduktionsfunktion bestimmt. Auch wenn von der Effizienz der Projekte abgesehen wird und das Projekt gesucht wird, welches am erfolgreichsten abgewickelt wurde, hat das Projekt in Magdeburg neben den Projekten in Ravensburg, Kassel und Freiburg die beste Leistung erzielt.

Aus der Effizienzanalyse ist ersichtlich geworden, dass es einen großen Unterschied zwischen dem Begriff der Effizienz und dem Begriff des Erfolges gibt. In dieser Arbeit liegt der Fokus auf der Messung der Effizienz, es können jedoch auch Aussagen über den Erfolg der Projekte gemacht werden. Für die Akteure der Projekte wird der Projekterfolg wahrscheinlich das ausschlaggebende Kriterium sein, jedoch kann über die Effizienz gemessen werden, welche Anzahl an Inputfaktoren erforderlich ist, um eine bestimmte Höhe an Output erzielen zu können. Auf der anderen Seite kann mittels der Effizienz bestimmt werden, für wie viel Outputfaktoren eine bestimmte Menge an Inputfaktoren ausreicht.

Bei Betrachtung der Wirkungsabschätzung in Abhängigkeit der einzelnen Inputfaktoren kann aus der Effizienzanalyse das Fazit gezogen werden, dass Projekte in kleineren Städten effizienter und erfolgreicher waren, als in Städten mit einer höheren Einwohneranzahl. Dies kann daran liegen, dass die Koordination in größeren Städten schwieriger ist, als in kleineren. Jedoch hat die Anzahl der Einwohner keinen großen Einfluss auf die Effizienz der Projekte, wie beim Vergleich des Projektes Augsburger Lieferservice mit dem City Logistik Projekt Augsburg erkennbar wurde.

Die Gegenüberstellung des Wirkungsgrades mit der Anzahl der angebotenen Dienstleistungen hat gezeigt, dass Projekte, welche sich auf die gebündelte Warenlieferung konzentrieren, effizienter und erfolgreicher verlaufen, als Projekte, welche weitere Dienstleistungen anbieten. Hierbei muss jedoch beachtet werden, dass die vorliegende Arbeit überwiegend Projekte auswertet, welche lediglich eine Dienstleistung anbieten. Das Angebot von mehreren Dienstleistungen hat sowohl Vor- als auch Nachteile. Zum einen kann durch das Anbieten weiterer Dienstleistungen die Attraktivität des Projektes gesteigert werden, zum anderen steigt mit einer zunehmenden Anzahl auch die Schwierigkeit der Koordination. Aus diesem Grund muss die Anzahl der angebotenen Dienstleistungen an die Möglichkeiten der Projekte angepasst werden.

Die Anzahl der beteiligten Spediteure zeigt, dass sowohl Projekte effizient und erfolgreich sein können, welche viele Spediteure in das Projekt einbezogen haben, wie auch Projekte, welche wenige Spediteure in die Unternehmung eingebunden haben. Bei diesem Faktor sollte darauf geachtet werden, dass nicht zu wenige, aber auch nicht zu viele Spediteure eingebunden sind. Wenn beispielsweise nur ein Spediteur beteiligt ist, kann vermutlich nicht genügend Wirtschaftsverkehr gebündelt werden, um die Innenstadt effizient zu entlasten. Wenn hingegen eine hohe Anzahl an Spediteuren am Projekt beteiligt ist, muss eine neutrale Interessens-

plattform angeboten werden, damit die Interessen aller Beteiligter beachtet werden können und somit alle mit dem Ablauf des Projektes einverstanden sind.

Das City Logistik Projekt in Magdeburg ist nach Auswertung der Faktoreinsatzdiagramme sowohl das effizienteste, als auch eines der erfolgreichsten Projekte. Dies wird bei der Betrachtung der Wirkungsabschätzung in Abhängigkeit der gewichteten Inputfaktoren erkennbar. Des Weiteren wird aus dieser Gegenüberstellung erkenntlich, dass Projekte, welche viele Dienstleistungen anbieten und viele Spediteure in die Unternehmung eingebunden haben, weder effizient, noch erfolgreich verlaufen. Demnach sollte ein Projekt, welches im Rahmen dieser Arbeit als erfolgreich gilt, zwischen ein und zwei Dienstleistungen anbieten und die Integration von drei bis zwölf beteiligten Spediteuren anstreben.

Bei dieser Schlussbetrachtung muss hervorgehoben werden, dass nur ausgewählte Projekte in die Analyse einbezogen wurden und bei Einbeziehung anderer Projekte wahrscheinlich ein anderes Ergebnis ersichtlich geworden wäre. Aufgrund dieser Tatsache, sind die in dieser Arbeit getroffenen Schlussfolgerungen lediglich auf die zugrundeliegenden Projekte bezogen. Um ein, für alle bisher umgesetzten Projekte, repräsentatives Fazit ziehen zu können, müssten alle bekannten Projekte gegenübergestellt werden. Diese Arbeit zeigt lediglich eine Richtung für den Erfolg zukünftiger City Logistik Projekte.

Eine Möglichkeit für eine weiterführende Arbeit wäre, weitere Projekte in die Untersuchung einzubeziehen sowie weitere Inputfaktoren zu erarbeiten. Interessante Faktoren wären beispielsweise, ob die Projekte über eine neutrale Kooperationsplattform verfügen und ob die Projekte zu Beginn Fördermittel erhalten haben. Wichtig wäre es besonders für zukünftige Projekte, dass derzeit laufende City Logistik Projekte angemessen dokumentiert werden und die entsprechenden Ergebnisse für die Allgemeinheit zur Verfügung stehen.

Bei der Recherche über die Projekte war auffällig, dass alle Projekte vollkommen unterschiedlich dokumentiert worden sind. Um alle Projekte ausreichend auswerten und miteinander vergleichen zu können, wäre es hilfreich, wenn alle Projekte nach dem gleichen Schema aufgezeichnet werden. Nur auf diesem Weg können alle Projekte so miteinander verglichen werden, dass eine Empfehlung für zukünftige Projekte gegeben werden kann.

Literaturverzeichnis

Augsburger Allgemeine (2010): Einzelhändler stoppen City-Logistik. Online im Internet unter: <http://www.augsburger-allgemeine.de/augsburg/Einzelhaendler-stoppen-City-Logistik-id8620091.html> (Stand: 25.06.2014; Abfrage: 25.06.2014; [MEZ] 11:49 Uhr).

Berg, Claus C. (1999): City-Logistik – Das Münchner Modell. Online im Internet unter: <http://www.ilv.de/fileadmin/pdf/City-Logistik-Projekt.pdf> (Stand: 28.04.2011; Abfrage: 01.07.2014; [MEZ] 15:23 Uhr).

Browne, Michael/Sweet, Michael/Woodburn, Allan/Allen, Julian (2005): Urban Freight Consolidation Centres Final Report. London: University of Westminster.

Chanut, Odile/Paché, Gilles (2012): Integrating 3PL in urban logistics organization. In: Problems and Perspectives in Management, 2 (10), 16-28.

Corsten, Hans/Gössinger, Ralf (2009): Produktionswirtschaft – Einführung in das industrielle Produktionsmanagement. 12., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. München: Oldenbourg.

Crainic, Theodor Gabriel/Ricciardi, Nicoletta/Storchi, Giovanni (2009): Models for Evaluating and Planning City Logistics Systems. Online im Internet unter: <https://www.cirrelt.ca/DocumentsTravail/CIRRELT-2009-11.pdf> (Stand: 06.04.2009; Abfrage: 06.06.2014; [MEZ] 12:59 Uhr).

Dabanc, Laetitia (2013): City Logistics. In: Rodrigue, Jean-Paul et al. (Hrsg.): The Sage Handbook of Transport Studies. Los Angeles et al.: Sage Publications, 119-139.

Die Augsburger Zeitung (2010): Ende einer Vision – Umweltausschuss gibt City-Logistik-Konzept zur Feinstaubreduzierung auf. Online im Internet unter: <http://www.daz-augsburg.de/?p=12853> (Stand: 25.06.2014; Abfrage: 25.06.2014; [MEZ] 11:16 Uhr).

Dresdner Verkehrsbetriebe AG (2014): CarGoTram Dresden. Online im Internet unter: <https://www.dvb.de/de/Die-DVB-AG/Zahlen---Daten/CarGoTram/> (Stand: 19.07.2014; Abfrage: 19.07.2014; [MEZ] 15:18 Uhr).

Dyckhoff, Harald (2003): Grundzüge der Produktionswirtschaft – Einführung in die Theorie betrieblicher Wertschöpfung. 4., verbesserte Auflage. Berlin et al.: Springer.

Eisele, Axel (2008): Citylogistik. In: Krieger, Winfried/Klaus, Peter (Hrsg.): Gabler Lexikon Logistik – Management logistischer Netzwerke und Flüsse. 4., komplett durchgesehene und aktualisierte Auflage. Wiesbaden: Gabler, 93-97.

Flechtner, Eyk (1997): City-Logistik für Magdeburg – Bilanz nach einem Jahr. In: Logistik Heute, 97 (10), 26-27.

Fleischmann, Bernhard (2006): City-Logistik. Online im Internet unter: <http://www.wiwi.uni-augsburg.de/en/bwl/fleischmann/projekte/citylog/> (Stand: 25.06.2014; Abfrage: 25.06.2014; [MEZ] 11:42 Uhr).

Geigant, Friedrich/Haslinger, Franz/ Sobotka, Dieter/Westphal, Horst M. (1994): Lexikon der Volkswirtschaft. 6., neubearbeitete und erweiterte Auflage. Landsberg am Lech: Verlag Moderne Industrie.

Globalisierung Fakten (2014): Folgen der Globalisierung. Online im Internet unter: <http://www.globalisierung-fakten.de/folgen-der-globalisierung/> (Stand: 08.08.2014; Abfrage: 08.08.2014; [MEZ] 11:44 Uhr).

Häußermann, Hartmut/Roost, Frank (2000): Globalisierung, Global City. In: Häußermann, Hartmut (Hrsg.): Großstadt – soziologische Stichworte. 2. Auflage. Opladen: Leske + Baudrich, 79-91.

Hesse, Markus (1997): Wirtschaftsverkehr stadtverträglich – der Strukturwandel in der Logistik und seine Bedeutung für die Stadtentwicklung. Basel et al.: Birkhäuser.

Hesse, Markus (2000): Logistik im Prozess der Sub- und Desurbanisierung – Wege zur Erkundung der postmodernen Stadtlandschaft. Online im Internet unter: http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCs_derivate_000000001714/METAR_37_Hesse_2000.pdf?hosts=local (Stand: 29.11.2013; Abfrage: 14.06.2014; [MEZ] 13:50 Uhr).

Hüttner, Andrea (2013): Verkehr auf einen Blick. Online im Internet unter: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/TransportVerkehr/Querschnitt/BroschuerenVerkehrBlick0080006139004.pdf?__blob=publicationFile (Stand: 08.05.2013; Abfrage: 08.08.2014; [MEZ] 11:29 Uhr).

Jörgl, Thilo (2013): Auf neuen Wegen. In: Logistik Heute, 35 (5) 26-31.

Klein-Vielhauer, Sigrid (2001): Neue Konzepte für den Wirtschaftsverkehr in Ballungsräumen – Ein Werkstattbericht über Bemühungen in Praxis und Wissenschaft. Online im Internet unter: <http://www.itas.kit.edu/pub/v/2001/klei01a.pdf> (Stand: 02.07.2001; Abfrage: 26.06.2014; [MEZ] 13:06 Uhr).

Lütjen, Michael/Piotrowski, Jakub (2012): City Logistik – Intelligenter Güterverkehr per Straßenbahn. In: Industrie Management, 2 (28) 47-50.

Müller, Michael/Görnert, Susann/Volkamer, Achim (2006): Güterverkehr in der Stadt – ein unterschätztes Problem. Online im Internet unter: http://www.vcd.org/fileadmin/user_upload/redakteure_2010/themen/gueterverkehr/Staedtischer_Gueterverkehr/VCD_6-Seiter_G_terverkehr__400_kb_.pdf (Stand: 09.02.2006; Abfrage: 08.08.2014; [MEZ] 13:13 Uhr).

Oexler, Petra/Röhle, Matthias/Wartenberg, Frank (1999): Wann ist City-Logistik erfolgreich? – Ergebnisse einer Marktanalyse und Projekterfahrungen. In: Internationales Verkehrswesen, 51 (7/8), 331-334.

O.V. (1995): Sonderbeilage City-Logistik – Laßt uns bündeln und Geschäfte machen. In: Logistik Heute, 17 (10), 1-14.

Rauw, Manfred (1994): Umweltschutz und Stadtverkehr. In: Rielke, Sigurd/Hautau, Heiner (Hrsg.): Stadtverkehr und City-Logistik. Bergisch-Gladbach: Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft, 49-61.

Rückert-John, Jana/Bormann, Inka/John, Rene (2013): Umweltbewusstsein in Deutschland 2012 – Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage. Online im Internet unter: <http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/4396.pdf> (Stand: 06.05.2013; Abfrage: 08.08.2014; [MEZ] 11:15 Uhr).

Schumann, Jochen/Meyer, Ulrich/Ströbele, Wolfgang (2011): Grundzüge der mikroökonomischen Theorie. 9. Aktualisierte Auflage. Heidelberg [u.a.]: Springer.

Statistisches Bundesamt (2014): Länder & Regionen – Gemeindeverzeichnis-Informationssystem (GV-ISYs). Online im Internet unter: <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/LaenderRegionen/Regionales/Gemeindeverzeichnis/Administrativ/AdministrativeUebersicht.html> (Stand: 02.07.2014; Abfrage: 02.07.2014; [MEZ] 12:54 Uhr).

Stepan, Adolf/Fischer, Edwin O. (2009): Betriebswirtschaftliche Optimierung – Einführung in die quantitative Betriebswirtschaftslehre. 8., verbesserte und erweiterte Auflage. München: Oldenbourg.

Stephan, Mandy (2005): Citylogistik, ein Instrument zur Verringerung des städtischen Güterverkehrs. o.A.: Grin-Verlag.

Taniguchi, Eiichi/Thompson, Russell G. (2002): Modeling City Logistics. In: Transportation Research: Journal of the Transportation Research Board, 1790, 45-51.

Technische Universität Hamburg-Harburg (2014) a: Wirtschaftsverkehr in Ballungsräumen – Augsburg: City-Logistik. Online im Internet unter: <http://www.vsl.tu-harburg.de/gv/5/test?menu=5a&inhalt=5a1> (Stand: 09.07.2014; Abfrage: 09.07.2014; [MEZ] 21:43 Uhr).

Technische Universität Hamburg-Harburg (2014) b: Wirtschaftsverkehr in Ballungsräumen – Kassel: City-Logistik. Online im Internet unter: <http://www.vsl.tu-harburg.de/gv/5/test?menu=5a&inhalt=5a11> (Stand: 26.06.2014; Abfrage: 26.06.2014; [MEZ] 11:54 Uhr).

Technische Universität Hamburg-Harburg (2014) c: Wirtschaftsverkehr in Ballungsräumen – Magdeburg: City-Logistik. Online im Internet unter: <http://www.vsl.tu-harburg.de/gv/5/test?menu=5a&inhalt=5a12> (Stand: 26.06.2014; Abfrage: 26.06.2014; [MEZ] 15:57 Uhr).

Technische Universität Hamburg-Harburg (2014) d: Wirtschaftsverkehr in Ballungsräumen – Ravensburg: City-Logistik. Online im Internet unter: <http://www.vsl.tu-harburg.de/gv/5/test?menu=5a&inhalt=5a18> (Stand: 07.07.2014; Abfrage: 07.07.2014; [MEZ] 13:00 Uhr).

Technische Universität Hamburg-Harburg (2014) e: Wirtschaftsverkehr in Ballungsräumen – Frankfurt am Main: City Logistic GmbH. Online im Internet unter: <http://www.vsl.tu-harburg.de/gv/5/test?menu=5a&inhalt=5a6> (Stand: 07.07.2014; Abfrage: 07.07.2014; [MEZ] 13:45 Uhr).

Technische Universität Hamburg-Harburg (2014) f: Wirtschaftsverkehr in Ballungsräumen – Stuttgart: City-Logistik. Online im Internet unter: <http://www.vsl.tu-harburg.de/gv/5/test?menu=5a&inhalt=5a19> (Stand: 09.07.2014; Abfrage: 09.07.2014; [MEZ] 22:53 Uhr).

Thoma, Lothar (1995): City-Logistik – Konzeption-Organisation-Implementierung. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.

Umwelt Dialog (2012): BMW – Forschungsinitiative UR:BAN für sicheres und effizientes Autofahren in Ballungsgebieten. Online im Internet unter: http://www.umweltdialog.de/de/wissen/forschung/archiv/2012-10-05_BMW-Forschungsinitiati-ve_URBAN_fuer_sicheres_und_effizientes_Autofahren_in_Ballungsgebieten.php (Stand: 05.10.2012; Abfrage: 08.08.2014; [MEZ] 11:37 Uhr).

Wagner, Thomas (2002): City-Logistik als Teil der Supply-Chain: Entwicklung einer Konzeption vor dem Hintergrund infrastruktureller Veränderungen. München: Verlag Wissenschaft & Praxis.

Wittenbrink, Paul (1993): Wirtschaftsverkehr in Städten – betriebliche und kommunale Maßnahmen im Rahmen einer verbesserten City-Logistik. In: Internationales Verkehrswesen, 45 (5), 252-258.

Wolpert, Stefan (2013) „City-Logistik“ – Bestandsaufnahme relevanter Projekte des nachhaltigen Wirtschaftsverkehrs in Zentraleuropa. Stuttgart: Fraunhofer Verlag.

Würmser, Anita (1995): Sonderbeilage City Logistik – Stadtgespräch. In: Logistik Heute, 17 (10), S. 3.

Zimmermann, Clemens (2000): Die Zeit der Metropolen – Urbanisierung und Großstadtentwicklung. 2. Auflage. Frankfurt am Main: Fischer Taschenbuch Verlag.

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: neue Bewertung der Einwohneranzahl	B
Anlage 2: Bewertung und Gewichtung der Input- und Outputfaktoren nach neuer Bewertung der Einwohneranzahl.....	B
Anlage 3: Bewertung der gewichteten Inputfaktoren	B

Anlage

Einwohneranzahl	unter 50.000	unter 0,5 Mio	unter 1 Mio	unter 1,5 Mio	unter 2 Mio	unter 2,5 Mio	unter 3 Mio	unter 3,5 Mio
Bewertung	1	2	3	4	5	6	7	8

Anlage 1: neue Bewertung der Einwohneranzahl

	Input			Output
	Einwohneranzahl	Anzahl der Dienstleistungen	Anzahl der beteiligten Spediteure	Wirkungsabschätzungen nach den Projekten
Augsburg	2	1	6	2
Augsburger Lieferservice	2	5	1	0
Kassel	2	1	10	3
Magdeburg	2	1	6	3
Ravensburg	1	1	8	3
Frankfurt am Main	3	4	11	1
Freiburg	2	1	12	3
Stuttgart	3	2	3	2
München	4	1	4	1
Ulm	3	1	3	1
Berlin	8	1	12	1
Gütersloh	2	4	16	1
Gewichtung	0,1	0,4	0,5	

Anlage 2: Bewertung und Gewichtung der Input- und Outputfaktoren nach neuer Bewertung der Einwohneranzahl

	Gewichteter Input	Output
Augsburg	3,6	2
Augsburger Lieferservice	2,7	0
Kassel	5,6	3
Magdeburg	3,6	3
Ravensburg	4,5	3
Frankfurt am Main	7,4	1
Freiburg	6,6	3
Stuttgart	2,6	2
München	2,8	1
Ulm	2,2	1
Berlin	7,2	1
Gütersloh	9,8	1

Anlage 3: Bewertung der gewichteten Inputfaktoren

Universität Bremen
Fachbereich Wirtschaftswissenschaften
Lehrstuhl für ABWL und Logistikmanagement
Wilhelm-Herbst-Str. 12
28359 Bremen

Telefon: +49 0421 218 66981
E-Mail: kotzab@uni-bremen.de
www.lm.uni-bremen.de

ISSN 2365-2101

Als wissenschaftliches elektronisches Dokument veröffentlicht in der Staats- und
Universitätsbibliothek Bremen und auf dem Lehrstuhlserver

Veröffentlicht: 2015